

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



Обзор рынка гидроксида калия (едкого кали) в СНГ

Издание 3-е

Москва
январь, 2014

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/13/107>

Общее количество страниц: 89 стр.
Стоимость отчета – 36 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО "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. 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 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. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

Copyright © ООО "ИНФОМАЙН".

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	9
Введение	11
I. Технология производства едкого кали и используемое в промышленности сырье	13
I.1. Способы производства едкого кали	13
I.2. Основные поставщики сырья	16
I.3. Направления и объемы поставок сырья	20
II. Производство едкого кали в странах СНГ	22
II.1. Качество выпускаемой продукции	22
II.2. Объем производства едкого кали в странах СНГ в 1999-2013 гг.	24
II.3. Текущее состояние крупнейших производителей едкого кали в России	27
II.3.1 ООО «Сода-Хлорат» (Березники, Пермский край).....	27
II.3.2. ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк» (ранее «Завод полимеров КЧХК», Кирово-Чепецк, Кировская обл.).....	32
III. Экспорт-импорт едкого кали	35
III.1. Экспорт-импорт едкого кали в РФ в 1999-2013 гг.	35
III.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок едкого кали в России	38
III.3. Основные направления экспортно-импортных поставок едкого кали РФ	45
III.4. Экспорт-импорт едкого кали на Украине.....	50
III.5. Экспорт-импорт едкого кали в прочих странах СНГ	54
IV. Обзор цен на едкое кали в России/СНГ	56
IV.1. Экспортные цены на гидроксид калия в России в 1999-2013 гг.	56
IV.2. Импортные цены на гидроксид калия в России в 1999-2013 гг.	58
IV.3. Цены на гидроксид калия на Украине	61
V. Потребление едкого кали в России в 1999-2013 гг.	62
V.1. Баланс потребления едкого кали в России	62
V.2. Структура потребления едкого кали в России	65
V.3. Основные отрасли-потребители едкого кали	67
V.4. Основные российские предприятия-потребители едкого кали.	72
V.5. Текущее состояние основных предприятий-потребителей гидроксида калия в РФ	74
V.5.1. ОАО «Волжский Оргсинтез» (г. Волжский, Волгоградская обл.)	74
V.5.2. ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод».....	77
V.5.3. ОАО «Нишнекамскнефтехим» (Нишнекамск, Татарстан).....	80
V.6. Потребление едкого кали на Украине.....	85

VI. Прогноз производства и потребления едкого кали до 2020 г. 86

Приложение 1. Адресная книга производителей гидроксида калия в РФ 88

Приложение 2. Адресная книга потребителей гидроксида калия в РФ 89

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Свойства гидроксида калия и его кристаллогидратов
- Таблица 2. Основные мировые месторождения калийных солей
- Таблица 3. Основные предприятия, производящие калийные удобрения в СНГ
- Таблица 4. Поставки хлорида калия на предприятия, производящие едкое кали в РФ, в 1999-2012 гг., тыс. т
- Таблица 5. Требования к качеству калия гидроокиси технической (согласно ГОСТ 9285-78)
- Таблица 6. Требования к качеству калия гидроокиси технической чешуированной (согласно ТУ 6-18-50-86)
- Таблица 7. Производство едкого кали в странах СНГ в 1999-2013 гг., тыс. т
- Таблица 8. Основные получатели едкого кали производства ООО «Сода-Хлорат» в 2003-2013 гг., т
- Таблица 9. Соотношение производства КОН с объемами внешнеторговых операций в России в 1999-2013 гг., тыс. т
- Таблица 10. Объем российского экспорта гидроксида калия в 2001-2013 гг., т
- Таблица 11. Объем российского импорта гидроксида калия в 2001-2013 гг., т
- Таблица 12. Объемы импортных поставок твердого гидроксида калия российским предприятиям в 2005-2013 гг., т, %
- Таблица 13. Основные российские получатели импортного жидкого гидроксида калия в 2009-2013 гг., т
- Таблица 14. Основные страны-потребители российского твердого едкого кали в 2002-2013 гг., т
- Таблица 15. Основные страны-потребители российского жидкого едкого кали в 2002-2013 гг., т
- Таблица 16. Основные поставщики твердого едкого кали в Россию в 2002-2013 гг., т
- Таблица 17. Основные поставщики жидкого едкого кали в Россию в 2010-2013 гг., т
- Таблица 18. Экспорт-импорт гидроксида калия на Украине в 1999-2013 гг., т
- Таблица 19. Направления украинского импорта твердого гидроксида калия в 2001-2013 гг., т
- Таблица 20. Направления украинского импорта жидкого гидроксида калия в 2001-2013 гг., т
- Таблица 21. Основные украинские получатели импортного гидроксида калия в 2002-2013 гг., т
- Таблица 22. Импорт КОН по странам СНГ в 2008-2013 гг., т
- Таблица 23. Экспортные цены на различные виды гидроксида калия российского производства в 1999-2013 гг., \$/т
- Таблица 24. Импортные цены на различные виды гидроксида калия, поступающего в Россию в 1999-2013 гг., \$/т
- Таблица 25. Среднегодовые цены на поступающий в Россию твердый гидроксид калия в 2001-2013 гг., \$/т

- Таблица 26. Украинские экспортно-импортные цены на гидроксид калия в 2001-2013 гг., \$/т
- Таблица 27. Баланс потребления гидроксида калия в России в 1999-2013 гг., тыс. т
- Таблица 28. Основные отрасли, потребляющие КОН в России в 2008-2012 гг., т, %
- Таблица 29. Требования к качеству бутилового ксантогената калия (согласно ТУ 2452-292-00204168-2000)
- Таблица 30. Производство бутилового ксантогената калия российскими предприятиями в 2001-2012 гг., тыс. т
- Таблица 31. Крупнейшие российские потребители едкого кали 2008-2012 гг.
- Таблица 32. Динамика поставок едкого кали ОАО «Волжский Оргсинтез» в 2004-2013 гг., т
- Таблица 33. Финансово-экономические показатели ОАО «Волжский Оргсинтез» в 2006-2012 гг., млн руб.
- Таблица 34. Динамика поставок едкого кали в ОАО «СУМЗ» в 2004-2013 гг., т
- Таблица 35. Финансово-экономические показатели ОАО «СУМЗ» в 2006-2012 гг., млн руб.
- Таблица 36. Производство синтетического каучука ОАО «Нижекамскнефтехим» в 2002-2013 гг., тыс. т
- Таблица 37. Поставки едкого кали в ОАО «Нижекамскнефтехим» в 2002-2013 гг., т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Динамика производства гидроксида калия в РФ в 1999-2013 гг., тыс. т
- Рисунок 2. Производство едкого кали в ООО «Сода-Хлорат» (тыс. т) и загруженность производственных мощностей (%) в 1997-2013 гг.
- Рисунок 3. Производство едкого кали в ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк в 2008-2013 гг., т
- Рисунок 4. Динамика российских внешнеторговых операций с гидроксидом калия в 1999-2013 гг., т
- Рисунок 5. Структура российского экспорта гидроксида калия по модификациям в 2001-2013 гг., %
- Рисунок 6. Структура российского экспорта твердого КОН по отправителям в 2001-2013 гг., %
- Рисунок 7. Структура российского экспорта растворов КОН по отправителям в 2001-2013 гг., %
- Рисунок 8. Динамика российских импортных поставок КОН в различных модификациях в 2001-2013 гг., т
- Рисунок 9. География российского экспорта твердого гидроксида калия в 2002-2013 гг., %
- Рисунок 10. География российского импорта твердого гидроксида калия в 2002-2013 гг., %
- Рисунок 11. География украинского импорта твердого гидроксида калия в 2001-2013 гг., т
- Рисунок 12. Динамика российских экспортных цен на гидроксида калия в 2001-2013 гг., \$/т
- Рисунок 13. Среднегодовые цены на твердый гидроксид калия российского производства для стран-потребителей в 2007-2013 гг., \$/т
- Рисунок 14. Динамика цен российского импорта и экспорта твердого гидроксида калия в 1999-2013 гг., \$/т
- Рисунок 15. Динамика цен украинского импорта твердого и жидкого гидроксида калия в 2001-2013 гг., \$/т
- Рисунок 16. Динамика производства, потребления, экспорта и импорта гидроксида калия в РФ в 1999-2013 гг., тыс. т
- Рисунок 17. Структура российского потребления гидроксида калия в 2012 г., %
- Рисунок 18. Динамика производства бутилового ксантогената калия в РФ в 2001-2012 гг., тыс. т
- Рисунок 19. Динамика производства бутилового ксантогената в ОАО «Волжский Оргсинтез» в 2001-2012 гг., тыс. т
- Рисунок 20. Динамика производства бутилового ксантогената в ОАО «СУМЗ» в 2001-2012 гг., тыс. т
- Рисунок 21. Объем производства синтетических каучуков и объем поставок КОН в ОАО «Нижекамскнефтехим» в 2002-2013 гг., тыс. т, т
- Рисунок 23. Динамика потребления жидкого и твердого гидроксида калия на Украине в 1999-2013 гг., т

Рисунок 24. Прогноз производства и потребления едкого кали в России на период 2014-2020 гг., тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет является **третьим изданием** исследования рынка гидроксида калия в странах СНГ.

Мониторинг рынка ведется с **2006 года**.

Цель исследования – анализ рынка гидроксида калия – российского и стран СНГ.

Объектом исследования является гидроксид калия (едкое кали).

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные Росстата, Федеральной таможенной службы РФ, официальной статистики железнодорожных перевозок ОАО «РЖД», Агентства Республики Казахстан по статистике, Государственной таможенной службы Украины, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов производителей и потребителей гидроксида калия.

Хронологические рамки исследования: 1999-2013 гг.; прогноз – 2014-2020 гг.

География исследования: Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка; Украина – общий ретроспективный анализ рынка;

Отчет состоит из 6 частей, содержит 89 страниц, в том числе 24 рисунка, 37 таблиц и 2 приложения.

В **первой главе** отчета приведены сведения о технологиях производства гидроксида калия и требуемом для производства сырье.

Вторая глава посвящена анализу производства гидроксида калия в СНГ. В этой главе приведены требования существующей нормативно-технической документации к качеству гидроксида калия, статистика производства этой продукции в 1999-2013 гг., оценена региональная структура производства, описаны основные производители гидроксида калия.

В **третьей главе** анализируются внешнеторговые операции с гидроксидом калия в России и на Украине. Приведены данные об объемах экспорта и импорта изучаемой продукции, оценена региональная структура поставок.

В **четвертой главе** приведены сведения об экспортно-импортных ценах на гидроксид калия в России и на Украине, а также проанализирована их динамика.

В **пятой главе** приведены балансы производства-потребления гидроксида калия в России и на Украине, оценена отраслевая структура потребления изучаемой продукции, описаны основные отрасли потребления и предприятия-потребители.

Шестая глава отчета содержит прогноз производства и потребления гидроксида калия в России до 2020 г.

В **приложениях** приведена адресная и контактная информация основных предприятий, выпускающих и потребляющих гидроксид калия в странах СНГ.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка гидроксида калия – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке гидроксида калия.

Введение

Гидроксид калия, лат. Potassium hydroxide (едкое кали, каустический поташ, калиевая щелочь, а также гидрат окиси калия, гидроокись калия) по химическому составу соответствует формуле КОН. Вещество представляет собой белую гигроскопичную кристаллическую массу, без запаха. На воздухе расплывается, поглощая H_2O и CO_2 . До температуры $247^\circ C$ устойчива моноклинная модификация, выше указанной температуры – кубическая типа NaCl. Параметры такой решётки следующие: $a=0,533$ нм, $z=4$, пространственная группа – $Fm\bar{3}m$. Переход из одной модификации вещества в другую осуществляется с тепловым эффектом, энергия которого равна $5,6$ кДж/моль. Температура кипения – $1327^\circ C$, плотность – $2,044$ г/см³.

Гидроксид калия очень хорошо растворяется в воде, при этом раствор сильно разогревается (вероятно даже разбрызгивание раствора). Растворимость соединения в воде при $0^\circ C$ равна $49,4\%$ по массе. Кроме того, КОН растворяется в этаноле и метаноле, переходя в раствор, соответственно, на $27,9\%$ и $35,5\%$ при температуре $28^\circ C$. Сильная гигроскопичность способствует образованию тетра-, ди- и моногидратов (таблица 1). Растворимость в воде (г в 100 г): дигидрата – $117,4$ ($25^\circ C$), моногидрата – $147,0$ ($60^\circ C$), $311,5$ ($150^\circ C$).

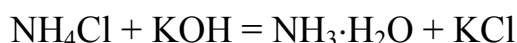
Таблица 1. Свойства гидроксида калия и его кристаллогидратов

Показатель	КОН	КОН·4Н ₂ О	КОН·2Н ₂ О	КОН·Н ₂ О
T _{пл.} , °C	405	-33,5	33	150
C _p ⁰ , Дж/(моль·К)	64,9*	–	125,5	96,2
ΔH _{пл.} ⁰ , Дж/моль	9,4	26,3	–	9,6
ΔH _{обр.} ⁰ , кДж/моль	-424,7	–	-1052,0	-753,5
S ₂₉₈ ⁰ , Дж/(моль·К)	78,9	–	159	117

* Для кубической модификации: C_p⁰ = 49,4 Дж/(моль·К); ΔH_{возг.}⁰ = 197,1 кДж/моль

Гидроксид калия является сильным основанием, относится к щелочам. Бурно реагирует с кислотами, с влажными газообразными CO_2 , SO_2 , H_2S и NO_2 образует, соответственно, $KHCO_3$, $KNSO_3$, полисульфиды и смеси KNO_2 и KNO_3 , с HF – KF , KHF_2 и KH_2F_3 , с CO – $KCOOK$.

Подобно NaOH, гидроксид калия вытесняет аммиак из солей аммония в водном растворе:



Безводный КОН также реагирует с солями аммония, образуя аммиак, с опасностью пожара или взрыва, взаимодействует с Br_2 и Cl_2 только при температуре, превышающей $600^\circ C$. Расплавленный гидроксид калия реагирует

с Be, Al, Ga, Zn, Sn, Pb, Sb и их оксидами и гидроксидами с образованием оксометаллатов (например, $KAlO_2$, K_2ZnO_2) и выделением водорода или воды. Водные же растворы KOH с перечисленными металлами дают гидроксокомплексы, при этом также выделяется водород. Таким образом, вещество является коррозионно-агрессивным во влажном воздухе в отношении перечисленных металлов.

Гидрат окиси калия агрессивен в отношении некоторых форм пластиков, резины и полимеров. Водные растворы разрушают стекло, расплавы – фарфор. В чистом виде KOH не горюч и взрывобезопасен, по степени воздействия на организм относится к веществам 2-го класса. Едкое вещество при попадании на кожу и слизистые оболочки, особенно глаза, вызывает тяжелые химические ожоги и хронические заболевания кожных покровов (дерматит). Гидроксид калия может всасываться в организм при вдыхании аэрозолей, вызывая отек легких. Испарение при 20°C незначительно, однако может быстро достигаться опасная концентрация частиц в воздухе. Предельная пороговая концентрация – 2 мг/м³.

Гидроксид калия является практически универсальным химическим соединением. Одной из важнейших областей применения вещества является производство мягкого мыла. Смеси калиевых и натриевых мыл используются для получения жидких мыл, моющих средств, шампуней, кремов для бритья, отбеливателей и некоторых фармацевтических препаратов.

Другая важная область применения – производство различных солей калия. Например, перманганат калия получают путем сплавления диоксида марганца с каустическим поташем и последующего окисления образовавшегося манганата калия в электролизной камере.

Гидроксид калия также применяют вместе с каустической содой в производстве многих красителей и других органических соединений, а также как адсорбент газов, дегидратирующий агент, осадитель нерастворимых гидроксидов металлов.

Кроме того, гидроксид калия используется для обеззараживания сточных вод, для рафинирования масел, в азотной промышленности для осушки газов, в резинотехнической промышленности в качестве «калийного мыла», предотвращающего слипание крошки каучука, в качестве электролита в никель-кадмиевых аккумуляторах, в виде спиртового раствора для синтеза флотореагентов – ксантогенатов, в фотоделе, а также как прижигающее средство в хирургии.

I. Технология производства едкого кали и используемое в промышленности сырье

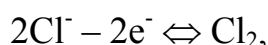
I.1. Способы производства едкого кали

Соединения калия менее распространены и поэтому более дороги, чем соответствующие соединения натрия. Они применяются только в тех случаях, когда необходим присущий им комплекс физико-химических свойств, не обеспечиваемый соединениями натрия.

Важнейшим промышленным способом получения едкого кали является электролиз водных растворов природных солей калия – KCl или K₂CO₃. Данный процесс проходит с применением железного или ртутного катода, а также с использованием ионообменных мембран. Метод с применением ртутного катода называется амальгамным, а предусматривающий наличие пористой перегородки между катодом и анодом – диафрагменным.

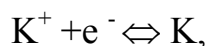
Амальгамный метод получения едкого кали. Основная технологическая стадия – электролиз, основной аппарат – электролитическая ванна, которая состоит из электролизера, разлагателя и ртутного насоса, объединенных между собой коммуникациями.

Сущность амальгамного метода заключается в том, что в электролитической ванне под действием ртутного насоса со скоростью 15 см/с циркулирует ртуть, проходя через закрытый, периодически наклоняемый электролизёр и разлагатель. Катодом электролизера служит поток ртути. Вместе с ртутью через электролизер непрерывно течет поток горячего раствора KCl (температурой 60-80°C), в который погружены титановые аноды, покрытые слоем оксидов платиновых металлов. При этом на аноде выделяется газообразный хлор:



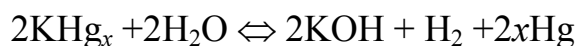
который впоследствии используется в различных химических производствах.

На ртутном катоде вместо катионов водорода (перенапряжение водорода на ртути высокое) разряжаются ионы калия:



чему способствует также образование амальгамы KHg_x (до 0,2% K).

Амальгамированная ртуть при очередном наклоне электролизёра перетекает в разлагатель, где амальгама в присутствии графита как катализатора реагирует с горячей водой по уравнению:



Освобождающуюся ртуть возвращают в электролизёр. Водород отводится на очистку. Раствор KCl, выходящий из электролизера, освобождают от

растворенного в нем хлора, донасыщают, извлекают из него примеси, внесенные с KCl, а также вымываемые из анодов и конструкционных материалов, и возвращают на электролиз.

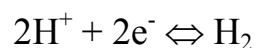
Данный метод позволяет получать очень чистый и свободный от хлора концентрированный раствор гидроксида калия.

Диафрагменный метод получения едкого кали. По диафрагменному методу получается относительно дешевый, но содержащий хлор гидроксид калия. В электролизере, работающем по диафрагменному методу, используется твердый асбестовый или полимерный анод, анодное и катодное пространство отделены друг от друга пористой перегородкой – диафрагмой.

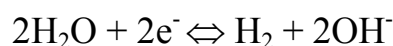
Такая конструкция позволяет предотвратить взаимодействие щелочи с газообразным хлором, которое может привести к получению гипохлорита калия вместо нужной нам щелочи:



На железном катоде разряжаются катионы H^+ , которые содержатся в молекуле воды:



если быть точнее, то на катоде в нейтральном растворе KCl, происходит следующая полуреакция:



В свою очередь ионы OH^- остаются в растворе. В итоге получается 12%-ный раствор гидроксида калия, при упаривании которого выкристаллизовывается избыточный хлорид калия. Однако достичь чистоты KOH выше технической, данным методом все же не удаётся.

Мембранный метод аналогичен диафрагменному, но анодное и катодное пространства разделены катионообменной мембраной. Мембранный электролиз обеспечивает получение наиболее чистого продукта.

В ряду электрохимических методов производства самым легким и удобным способом является электролиз с ртутным катодом. Едкие щелочи, полученные этим методом, значительно чище полученных диафрагменным способом. Для некоторых производств это важно. Однако амальгамный метод электролиза наносит значительный вред окружающей среде в результате испарения и утечек металлической ртути.

Мембранный метод производства самый эффективный, но и самый сложный. В то время как диафрагменный и ртутный методы были известны соответственно с 1885 и 1892 гг., мембранный метод появился сравнительно

недавно – в 1970-е гг. Экологическая безопасность мембранного метода заключается в том, что сточные воды после очистки вновь подаются в технологический цикл, а не сбрасываются в канализацию. При использовании данного метода решаются следующие задачи: исключается стадия сжижения и испарения хлора, водород используется для технологического пара, исключаются газовые выбросы хлора и его соединений. Мировым лидером в области мембранных технологий является японская компания Asahi Kasei.

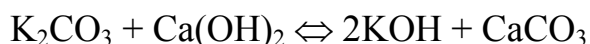
Основной тенденцией в мировом производстве гидроксида калия в последние годы является *переход производителей на мембранный метод электролиза*.

В России производство гидроксида калия осуществляется ртутным (ООО «Завод полимеров Кирово-Чепецкого Химического Комбината», Кировская обл.) и диафрагменным (ООО «Сода-Хлорат», Березники, Пермский край) методами.

Едкий калий, как и каустическая сода (едкий натр), является побочным продуктом производства хлора. В процессе электролиза соль (хлористый калий) расщепляется на хлор и едкий калий. Поэтому особенностью технологического оформления производства гидроксида калия является тот факт, что на аналогичных установках электролиза можно выпускать как едкий кали (KOH), так и каустическую соду (NaOH). Это позволяет производителям без существенных капиталовложений переходить на производство гидроксида калия взамен каустической соды, если производство последней становится не столь рентабельно, а сбыт усложняется. При этом, в случае изменений на рынке, возможен безболезненный перевод электролизеров на производство ранее выпускавшегося продукта.

Примером перевода части мощностей с производства гидроксида натрия на гидроксид калия в России может служить ООО «Завод полимеров КЧХК», начавший промышленный выпуск едкого кали на пяти электролизерах в 2006 г. в связи со сложной ситуацией со сбытом едкого натра.

Между тем существует еще ряд технологических процессов, также позволяющих получать гидроксид калия. Прежде всего, к ним относится обработка поташа (K_2CO_3) водным раствором гашеной извести ($Ca(OH)_2$) – метод «каустификации»:



Осадок карбоната кальция отфильтровывается, а фильтрат упаривается в никелевых реакторах. Для удаления следов влаги едкое кали выдерживается при 360-400°C под вакуумом.

Аналогичным образом ведется процесс получения KOH из K_2SO_4 и $Ba(OH)_2$.

Еще одним способом производства гидроксида калия является фильтрование водного раствора сульфата калия (K_2SO_4) через анионит в OH-форме.

1.2. Основные поставщики сырья

В качестве сырья для производства КОН отечественные производители используют хлорид калия (KCl). Важнейшими природными минералами, содержащими хлорид калия, являются сильвин (содержащий до 52,5% K, 47,5% Cl, в качестве незначительных примесей встречается Br, реже Ba, Pb, Fe, Cu и Mn) и карналлит ($KCl \times MgCl_2 \times 6H_2O$; 35,8% K). Технология переработки минералов в калийное удобрение заключается в освобождении от балласта – хлористого натрия и многочисленных примесей путем растворения и кристаллизации при соответствующих температурах и концентрациях, а также методом флотации. Удаление посторонних примесей с получением в качестве товарной продукции калийных солей осуществляется предприятиями по производству минеральных удобрений.

Мировые запасы калийных солей составляют около 50 млрд т, подтвержденные – XXX млрд т. В России разведаны запасы калийных солей, составляющие более XX млрд т, годовое российское производство хлористого калия превышает XX млн т.

Более 80% используемой для производства калийных солей руды приходится в настоящее время всего на три страны – Канаду, обладающую уникальным по запасам калийного сырья Соскачеванским бассейном, Россию и Белоруссию (таблица 2).

Таблица 2. Основные мировые месторождения калийных солей

Страна	Доля мировых резервов, %	Основное месторождение	Запасы месторождения, млрд т	Среднее содержание калия в руде, %	Начало разработки, год
Канада	37,5				
Россия	31,4				
Белоруссия	9,1				
Украина	8				
Узбекистан	1				

Примечание: также крупные промышленные месторождения калийных солей известны в Германии, Франции, Испании и США.

Источник: «ИнфоМайн»

На мировом рынке выделяются 12 наиболее значимых производителей калийных минеральных удобрений. Самая большая доля в производстве хлористого калия принадлежит Канаде – 37,9%, затем идут Россия и Белоруссия – 22,6%, Германия – 13,7%, США – 6,2%, Израиль – 5,4%, Иордания – 4,2%. На прочих производителей KCl приходится 10% общемирового производства.

Разработка месторождений калийных солей осуществляется преимущественно подземным способом с применением камерно-столбовой системы отработки. В Канаде добыча калийных солей производится также методом выщелачивания.