

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



исследовательская группа

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

# Обзор рынка силикат-глыбы и жидкого стекла в России и СНГ

8 издание

Москва  
май, 2022

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/27/176>

**Общее количество страниц: 164 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 неустраняемых 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.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация</b>	<b>11</b>
<b>Введение</b>	<b>13</b>
<b>1. Технология производства силикат-глыбы и жидкого стекла, используемое в промышленности сырье</b>	<b>17</b>
1.1 Способы производства силикат-глыбы и жидкого стекла .....	17
1.2. Технология производства силикат-глыбы и жидкого стекла.....	19
1.3. Основные поставщики сырья, направления и объемы поставок.....	22
1.3.1. <i>Кварцевые пески</i> .....	22
1.3.2. <i>Натрий- и калийсодержащее сырье</i> .....	30
<b>2. Производство силикат-глыбы и жидкого стекла в странах СНГ</b>	<b>35</b>
2.1. Качество выпускаемой продукции .....	35
2.2. Производство силикат-глыбы в СНГ в 2000-2021 гг. ....	38
2.3. Производство силикат-глыбы и жидкого стекла в России в 1997-2021 гг. ....	40
2.3.1. <i>Объемы и структура производства</i> .....	42
2.3.2. <i>Текущее состояние крупнейших производителей силикат-глыбы</i> ....	46
АО "Салаватстекло" (Респ. Башкортостан) .....	46
ООО "МагниЗа" (Магнитогорский металлургический комбинат, Челябинская обл.).....	51
ООО "Стекло" (Ульяновская обл.).....	56
ООО "Бокситогорский силикатный завод" (Ленинградская обл.), ООО "НПО "Силикат" (г. Санкт-Петербург),.....	58
Предприятия, выпускающие содо-сульфатную силикат-глыбу .....	60
Предприятия, выпускающие жидкое стекло и порошкообразные метасиликаты из закупаемой силикат-глыбы .....	63
2.4. Производство силикат-глыбы и жидкого стекла на Украине .....	72
2.4.1. <i>Объемы и структура производства в 2000-2021 гг.</i> .....	72
2.4.2. <i>Текущее состояние крупнейших предприятий-производителей силикат-глыбы и жидкого стекла</i> .....	74
ПАО "Запорожстеклофлюс" (Запорожская обл.) .....	74
ООО "ПКФ "Укрсиликат" (Запорожская обл.).....	77
Прочие предприятия, выпускающие жидкое стекло.....	80
2.5. Производство силикат-глыбы в Белоруссии.....	82
2.5.1. <i>Объемы и структура производства в 1999-2021 гг.</i> .....	82
2.5.2. <i>Текущее состояние крупнейших предприятий-производителей</i> .....	83
ОАО "Домановский производственно-торговый комбинат" (Брестская обл.)...83	
2.6. Производство силикатов натрия и калия в прочих странах СНГ .....	87
<b>3. Внешнеторговые операции с силикатами натрия и калия</b>	<b>89</b>
3.1. Экспорт-импорт РФ в 1999-2021 гг. ....	90
3.1.1. <i>Импорт</i> .....	92

3.1.2. Экспорт.....	104
3.2. Экспорт-импорт Украины в 1999-2021 гг.....	108
3.2.1. Экспорт.....	110
3.2.2. Импорт.....	112
3.3. Экспорт-импорт Казахстана в 2004-2021 гг.....	116
3.4. Экспорт-импорт прочих стран СНГ в 2012-2021 гг.....	119
<b>4. Обзор цен на силикат-глыбу и жидкое стекло</b>	<b>121</b>
4.1. Внутренние цены на силикат-глыбу и жидкое стекло в России.....	121
4.2. Экспортно-импортные цены.....	122
4.2.1. Российские экспортно-импортные цены в 1999-2021 гг.....	122
4.2.2. Экспортно-импортные цены Украины и Казахстана.....	125
<b>5. Потребление силикатов натрия и калия</b>	<b>128</b>
5.1. Баланс потребления.....	128
5.1.1. Баланс потребления в России в 1999-2021 гг.....	128
5.1.2. Баланс потребления в Украине и прочих странах ближнего зарубежья в 2000-2021 гг.....	130
5.2. Структура потребления в России.....	133
5.2.1. Крупнейшие предприятия-потребители силикатов натрия и калия.....	133
5.2.2. Отраслевая структура потребления силикатов натрия и калия....	138
5.2.3. Региональная структура потребления силикатов натрия и калия.	140
5.3. Текущее состояние и перспективы развития основных потребляющих отраслей.....	141
5.3.1. Химическая промышленность и производство синтетических моющих средств.....	142
Ф-л АО "Невская косметика" в г. Ангарске (Иркутская обл.).....	145
ПАО "Нэфис Косметикс" (Респ. Татарстан).....	146
ООО "Проктер энд Гэмбл-Новомосковск" (Тульская обл.).....	146
Заводы компании Henkel.....	147
АО "Башкирская содовая компания" (г. Стерлитамак, Республика Башкортостан).....	148
5.3.2. Горнодобывающая промышленность.....	149
Кировский филиал АО "Апатит" (Мурманская обл.).....	149
АО "Ковдорский ГОК" (Мурманская обл.).....	150
5.3.3. Металлургия и машиностроение.....	151
5.3.4. Строительство и производство строительных и отделочных материалов.....	155
5.3.5. Прочие отрасли.....	159
<b>6. Прогноз развития рынка силикат-глыбы в России на период до 2030 г.</b>	<b>160</b>
<b>Приложение. Адресная книга крупнейших предприятий-производителей силикатов натрия и калия в СНГ</b>	<b>163</b>

## Список таблиц

- Таблица 1: Основные месторождения кварцевых песков для стекольной промышленности в странах СНГ, выпускающих силикат-глыбу
- Таблица 2: Ж/д поставки кварцевого сырья предприятиям-производителям силикат-глыбы в 2016-2021 гг., тыс. т
- Таблица 3: Показатели качества продукции АО "Кварц"
- Таблица 4: Показатели качества кварцевых стекольных песков ООО "Ташлинский ГОК"
- Таблица 5: Ж/д поставки натрий- и калийсодержащего сырья производителям силикат-глыбы в РФ в 2016-2021 гг., тыс. т
- Таблица 6: Требования к качеству кальцинированной соды марки А (согласно ГОСТ 5100-85)
- Таблица 7: Требования к качеству кальцинированной соды марки Б (согласно ГОСТ 5100-85)
- Таблица 8: Требования к качеству кальцинированной соды (согласно ГОСТ 10689-75)
- Таблица 9: Показатели качества силиката натрия растворимого
- Таблица 10: Показатели качества жидкого стекла
- Таблица 11: Производство силикат-глыбы в СНГ в 2004-2021 гг., тыс. т
- Таблица 12: Производство силикат-глыбы в России в 1998-2021 гг.
- Таблица 13: Выпуск силикат-глыбы крупнейшими российскими предприятиями в 2008-2021 гг., тыс. т
- Таблица 14: Направления и объемы железнодорожных поставок крупнейшим потребителям силикат-глыбы производства АО "Салаватстекло" в 2012-2021 гг., т
- Таблица 15: Некоторые финансово-экономические показатели работы АО "Салаватстекло" в 2010-2021 гг., млн руб.
- Таблица 16: Показатели качества растворимых силикатов натрия и калия, выпускаемых ООО "Строительный комплекс" (ГОСТ 13078-81)
- Таблица 17: Направления и объемы железнодорожных поставок крупнейшим потребителям силикат-глыбы производства ООО "Строительный комплекс" и ООО "МагниЗа" в 2012-2021 гг., т
- Таблица 18: Некоторые финансово-экономические показатели работы ООО "МагниЗа" в 2010-2021 гг., млн руб.
- Таблица 19: Направления и объемы железнодорожных поставок крупнейшим потребителям силикат-глыбы производства ООО "Стекло" в 2017-2021 гг., т
- Таблица 20: Некоторые финансовые показатели ООО "Стекло" в 2012-2021 гг., млн руб.
- Таблица 21: Некоторые финансовые показатели ООО "НПО "Силикат" и ООО "БСЗ" в 2012-2021 гг., млн руб.
- Таблица 22: Технические характеристики содо-сульфатной смеси производства ф-ла АО "РУСАЛ Урал" - "РУСАЛ Краснотурьинск"

- Таблица 23: Некоторые финансово-экономические показатели работы ООО "ОКСИУМ" в 2012-2021 гг., млн руб.
- Таблица 24: Основные потребители жидкого стекла производства ООО "ОКСИУМ" в 2012-2021 гг., т
- Таблица 25: Крупнейшие потребители силиката натрия, реализуемого АО "Скопинский строительный комбинат" в 2012-2021 гг., т
- Таблица 26: Параметры сухого гидросиликата натрия производства ООО ПКФ "Экохим СПБ"
- Таблица 27: Параметры жидкого натриевого стекла производства ООО ПКФ "Экохим СПБ"
- Таблица 28: Параметры жидкого калиевого стекла производства ООО ПКФ "Экохим СПБ"
- Таблица 29: Физико-химические характеристики жидкого стекла, получаемого из сухого концентрата производства ООО "Урал ВИМ"
- Таблица 30: Производство различных видов силикатов щелочных металлов крупнейшими предприятиями-производителями РФ
- Таблица 31: Производство силикат-глыбы предприятиями Украины в 2002-2021 гг., тыс. т, % к пред. году
- Таблица 32: Показатели качества растворимого силиката натрия, выпускаемого ПАО "Запорожстеклофлюс"
- Таблица 33: Объемы и направления экспорта силикат-глыбы производства ПАО "Запорожстеклофлюс" в 2012-2021 гг., т
- Таблица 34: Показатели качества силикат-глыбы, выпускаемой ООО "ПКФ "Укрсиликат"
- Таблица 35: Показатели качества жидкого стекла, выпускаемого ООО "ПКФ "Укрсиликат"
- Таблица 36: Показатели качества жидкого стекла, выпускаемого ПрАТ "Украинский силикат" (ГОСТ 13078-81)
- Таблица 37: Показатели качества растворимого силиката натрия и жидкого стекла, выпускаемых ОАО "Домановский ПТК"
- Таблица 38: Показатели качества метасиликата девятиводного, выпускаемого ОАО "Домановский ПТК"
- Таблица 39: Некоторые финансово-экономические показатели работы ОАО "Домановский ПТК" в 2015-2021 гг., млн белорусских руб., %
- Таблица 40: Показатели качества жидкого стекла, выпускаемого ТОО "ИртышТехпром"
- Таблица 41: Объемы внешнеторговых операций России с силикатами натрия и калия в 2008-2021 гг., т, тыс. \$
- Таблица 42: Региональная структура импорта твердых силикатов натрия и калия в РФ в 2007-2021 гг., т, %
- Таблица 43: Региональная структура импорта порошкообразных и гранулированных силикатов натрия и калия в РФ в 2009-2021 гг., т
- Таблица 44: Региональная структура импорта жидких силикатов натрия и калия в РФ в 2007-2021 гг., т, %



- Таблица 45: Крупнейшие компании-поставщики силикатов калия и натрия в Россию в 2013-2021 гг., т
- Таблица 46: Основные российские импортеры твердых силикатов натрия и калия в 2015-2021 гг., т
- Таблица 47: Основные российские импортеры жидкого стекла в 2015-2021 гг., т
- Таблица 48: Региональная структура экспорта растворимых силикатов натрия и калия в РФ 2006-2021 гг., т, %
- Таблица 49: Региональная структура экспорта жидкого стекла в РФ в 2006-2021 гг., т, %
- Таблица 50: Экспорт российской силикат-глыбы предприятиями-производителями в 2009-2021 гг., тыс. т
- Таблица 51: Внешнеторговые операции Украины с силикатами натрия и калия (твердыми и жидкими) в 2006-2021 гг., т, тыс. \$
- Таблица 52: Региональная структура экспорта Украиной силикатов натрия и калия в 2007-2021 гг., т, %
- Таблица 53: Региональная структура импорта Украиной твердых силикатов натрия и калия в 2007-2021 гг., т, %
- Таблица 54: Региональная структура импорта Украиной жидкого стекла в 2007-2021 гг., т, %
- Таблица 55: Крупнейшие украинские импортеры силикатов натрия и калия в 2008-2020 гг., т
- Таблица 56: Региональная структура казахстанского импорта силикатов натрия и калия в 2006-2021 гг., т
- Таблица 57: Региональная структура внешнеторговых операций Белоруссии с силикатами натрия и калия в 2012-2021 гг., т, тыс. \$, \$/т
- Таблица 58: Цены на жидкое стекло производства компании "Ижорский завод жидких стекол", тыс. руб./т
- Таблица 59: Российские среднегодовые импортные цены на различные виды силикатов натрия и калия в 2011-2021 гг., \$/т
- Таблица 60: Российские среднегодовые экспортные цены на различные виды силикатов натрия и калия в 2011-2021 гг., \$/т
- Таблица 61: Украинские среднегодовые импортные цены на различные виды силикатов натрия и калия в 2012-2021 гг., \$/т
- Таблица 62: Баланс производства и потребления силикатов натрия и калия в России в 2006-2021 гг. (в пересчете на 100% твердого вещества)
- Таблица 63: Баланс производства и потребления силикатов натрия и калия на Украине в 2006-2021 гг. (в пересчете на 100% твердого вещества)
- Таблица 64: Баланс производства и потребления силикатов натрия и калия в Белоруссии в 2012-2021 гг. (в пересчете на 100% твердого вещества)
- Таблица 65: Баланс производства и потребления силикатов натрия и калия в Казахстане в 2012-2021 гг. (в пересчете на 100% твердого вещества)
- Таблица 66: Крупнейшие российские потребители силикатов натрия и калия в 2014-2021 гг., т (без пересчета на 100% твердого вещества)

- Таблица 67: Структура потребления силикатов натрия и калия в России в 2021 г., тыс. т, %
- Таблица 68: Индекс производства в отдельных отраслях промышленности России в 2013-2021 гг., % к предыдущему году
- Таблица 69: Производство СМС в РФ по предприятиям в 2015-2021 гг., тыс. т
- Таблица 70: Некоторые финансовые показатели АО "Невская косметика" в 2012-2021 гг., млн руб.
- Таблица 71: Некоторые финансовые показатели ПАО "Нэфис Косметикс" в 2012-2020 гг., млн руб.
- Таблица 72: Некоторые финансовые показатели ООО "Проктер энд Гэмбл-Новомосковск" в 2012-2021 гг., млн руб.
- Таблица 73: Некоторые финансовые показатели ООО "Хенкель Рус" в 2012-2021 гг., тыс. руб.
- Таблица 74: Некоторые финансовые показатели АО "Башкирская содовая компания" в 2012-2021 гг., млрд руб.
- Таблица 75: Некоторые финансовые показатели компании "ФосАгро" в 2012-2021 гг., млрд руб.
- Таблица 76: Некоторые финансовые показатели АО "Ковдорский ГОК" в 2012-2021 гг., млрд руб.
- Таблица 77: Выполнение работ по договорам строительного подряда в России в 2004-2021 гг., млрд руб.
- Таблица 78: Прогноз объемов строительства жилья в России в 2022-2030 гг., млн м<sup>2</sup>
- Таблица 79: Отраслевой прогноз потребления силикатов натрия и калия в России на период до 2030 г., тыс. т
- Таблица 80: Прогноз производства-потребления силикатов натрия и калия в России на период до 2030 г., тыс. т



## Список рисунков

- Рисунок 1: Применение жидких стекол в качестве вяжущих
- Рисунок 2: Технологическая схема производства силикат-глыбы и жидкого стекла
- Рисунок 3: Динамика производства силикат-глыбы в странах СНГ в 2000-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 4: Доли основных стран-производителей в суммарном выпуске силикат-глыбы в СНГ в 2001-2021 гг., %
- Рисунок 5: Динамика производства силикат-глыбы в России в 1997-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 6: Доли основных производителей в общероссийском выпуске силикат-глыбы в 2001-2021 гг., %
- Рисунок 7. Основные российские производители и потребители силикат-глыбы
- Рисунок 8: Динамика производства силикат-глыбы в АО "Салаватстекло" в 1997-2021 гг., тыс. т, % к пред. году
- Рисунок 9: Динамика производства силикат-глыбы ООО "Строительный комплекс" и ООО "МагниЗа" в 1997-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 10: Динамика ж/д поставок потребителям содо-сульфатной смеси производства ф-ла АО "РУСАЛ Урал" - "РУСАЛ Краснотурьинск" в 2010-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 11: Динамика ж/д поставок потребителям содо-сульфатной смеси производства АО "Русский хром 1915" в 2010-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 12: Динамика производства силикат-глыбы на Украине в 2000-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 13: Динамика производства и экспорта силикат-глыбы ПАО "Запорожстеклофлюс" в 2009-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 14: Динамика производства силикат-глыбы в Белоруссии в 1999-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 15: Динамика производства и экспорта силикат-глыбы ОАО "Домановский ПТК" в 2012-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 16: Динамика натуральных объемов экспорта и импорта силикатов натрия и калия Россией в 1999-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 17: Динамика российского импорта твердых и жидких силикатов натрия/калия в 2006-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 18: Динамика российского импорта силикат-глыбы по странам-поставщикам в 2013-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 19: Динамика российского импорта метасиликатов (порошки, гранулы) по странам-поставщикам в 2013-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 20: Динамика российского импорта жидкого стекла по странам-поставщикам в 2013-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 21: Товарная структура российского импорта силикатов натрия и калия в 2013 г., 2016 г., 2018 г. и 2021 г., %

- Рисунок 22: Динамика российского экспорта твердых и жидких силикатов натрия/калия в 2006-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 23: Динамика натуральных объемов экспорта и импорта силикатов натрия и калия Украиной в 1999-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 24: Динамика структуры украинского экспорта силикат-глыбы по странам-получателям в 2005-2020 гг., %
- Рисунок 25: Динамика украинского импорта твердых и жидких силикатов натрия/калия в 2006-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 26: Динамика товарной структуры украинского импорта силикатов натрия и калия в 1999-2021 гг., %
- Рисунок 27: Динамика казахстанского импорта силикатов натрия и калия в 2004-2021 гг., т, тыс. \$
- Рисунок 28: Динамика товарной структуры казахстанского импорта силикатов натрия и калия в 2004-2021 гг., %
- Рисунок 29: Динамика натуральных объемов экспорта и импорта силикатов натрия и калия Белоруссией в 2012-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 30: Динамика российских экспортных и импортных цен на силикаты натрия и калия в 1999-2021 гг., \$/т
- Рисунок 31: Динамика украинских экспортных и импортных цен на силикаты натрия и калия в 1999-2021 гг., \$/т
- Рисунок 32: Сравнительная динамика среднеэкспортных цен России и Украины в 1999-2021 гг., \$/т
- Рисунок 33: Сравнительная динамика среднеимпортных цен России, Украины и Казахстана в 2004-2021 гг., \$/т
- Рисунок 34: Динамика производства, "видимого" потребления, экспорта-импорта силикатов натрия и калия в РФ в 1999-2021 гг., тыс. т (в пересчете на 100% твердого вещества)
- Рисунок 35: Динамика производства, "видимого" потребления, экспорта-импорта силикатов натрия и калия на Украине в 2000-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 36: Отраслевая структура потребления силикатов натрия и калия в РФ в 2021 г., %
- Рисунок 37: Региональная структура потребления силикатов натрия и калия в России в 2018 г., %
- Рисунок 38: Динамика производства синтетических моющих средств в России в 1997-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 39: Динамика производства основных СМС крупнейшими российскими предприятиями в 2009-2021 гг., тыс. т
- Рисунок 40: Динамика производства стали и готового проката в России в 1998-2021 гг., млн т
- Рисунок 41: Динамика ввода жилья в эксплуатацию в России в 2000-2021 гг., млн м<sup>2</sup>, % к пред. году
- Рисунок 42: Прогноз производства и потребления силикатов натрия и калия в России на период до 2030 г., тыс. т

## Аннотация

Настоящий отчет является **восьмым изданием** исследования рынка силикат-глыбы и жидкого стекла в странах СНГ.

**Цель исследования** – анализ рынка силикат-глыбы и жидкого стекла – российского и стран СНГ.

**Объектами исследования** являются силикат-глыба (натриевая и калийсодержащая), жидкое стекло, порошкообразные метасиликаты натрия.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные Росстата, Федеральной таможенной службы РФ, статистики железнодорожных перевозок РФ, Агентства Республики Казахстан по статистике, статистических служб Украины и Белоруссии, Государственной таможенной службы Украины; использованы данные базы UNdate, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов производителей силикатов натрия и калия.

**Хронологические рамки исследования:** 1997-2021 гг.; прогноз – 2022-2030 гг.

**География исследования:** Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка; Республика Казахстан, Украина, Белоруссия – общий ретроспективный анализ рынка.

**Отличительной особенностью** настоящего исследования является подробная характеристика исходного сырья (качество, направления поставок, поставщики). Обзор содержит подробную информацию о рынке силикат-глыбы и жидкого стекла всех стран СНГ (включая Украину), вклад которых в суммарный выпуск рассматриваемой продукции на постсоветском пространстве весьма ощутим. Прогноз учитывает ситуацию на рынке, которая может сложиться в результате проведения Россией специальной операции на территории Украины.

Отчет состоит из **6** частей, содержит **164** страницы, в том числе **42** рисунка, **80** таблиц и приложение.

В **первой главе** отчета приведены сведения о существующих технологиях производства силикат-глыбы и жидкого стекла, их особенностях, требуемом для производства сырье и его качестве. Также представлены данные об основных поставщиках сырья (кварцевых песков и кальцинированной соды), направлениях и объемах поставок.

**Вторая глава** посвящена производству силикат-глыбы, жидкого стекла и порошкообразных метасиликатов калия и натрия в странах СНГ в 1997-2021 гг. Здесь приведены требования существующей нормативно-технической документации к качеству силиката натрия растворимого (силикат-глыбы) и жидкого стекла, производимого на его основе, статистика производства рассматриваемой продукции в странах СНГ. Также описано текущее состояние крупнейших производителей силикатов натрия и калия.

В **третьей главе** отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях России, Украины и Казахстана с силикатами натрия и калия в 1999-2021 гг.

В **четвертой главе** приведены сведения об уровне цен на силикаты натрия и калия на внутреннем российском рынке, а также проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на данную продукцию в России, на Украине, в Белоруссии и Казахстане в 1999-2021 гг.

В **пятой главе** рассматривается потребление силикатов натрия и калия в СНГ. Приведен баланс производства-потребления этой продукции в России, Украине, Белоруссии и Казахстане, отраслевая и региональная структура потребления в России, описано текущее состояние основных отраслей, потребляющих силикаты натрия и калия и текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей.

В **шестой главе** отчета приводится прогноз развития российского рынка растворимых силикатов натрия и калия на период до 2030 г.

В **приложении** даны адреса и контактная информация основных предприятий, выпускающих силикаты натрия и калия в странах СНГ.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка силикат-глыбы и жидкого стекла – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

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

## Введение

В общем случае **жидкое стекло** – это водный коллоидный раствор силикатов щелочных металлов или четвертичного аммония. В целом, силикатными называют соединения, в состав которых входит кислотная группа  $\text{Si}_m\text{O}_n$ .

Жидкие стекла представляют собой густые вязкие прозрачные жидкости без механических включений и примесей, видимых невооруженным глазом. Жидкое стекло может быть бесцветным, однако в большинстве случаев оно окрашено примесями в слабо-желтый или серый цвет. В ряде случаев наблюдается легкая опалесценция растворов жидких стекол, обусловленная появлением в них полимерных разновидностей кремнезема. В общем виде химическую формулу жидкого стекла можно записать  $\text{M}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ , где М – натрий или калий, n – *силикатный модуль*, показывающий число молекул кремнезема на одну молекулу окиси натрия или калия.

В литературе описано большое количество силикатов натрия и калия. Однако к щелочным силикатам, индивидуальность которых не вызывает сомнений, относятся: ортосиликат натрия  $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$  ( $\text{Na}_4\text{SiO}_4$ ), ортосиликат калия  $2\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$  ( $\text{K}_4\text{SiO}_4$ ), метасиликат натрия  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$  ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ), метасиликат калия  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$  ( $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ), дисиликат натрия  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$  ( $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ), дисиликат калия  $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$  ( $\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ). Остальные силикатные образования являются смесями натриевых или калиевых силикатов упомянутых химических составов или растворами кремнезема в этих силикатах.

Жидкое стекло характеризуется:

- по виду щелочного катиона (натриевые, калиевые, литиевые, четвертичного аммония);
- по массовому или мольному соотношению в стекле  $\text{SiO}_2$  и  $\text{M}_2\text{O}$  (где М – К, Na, Li или четвертичный аммоний);
- по абсолютному содержанию в жидком стекле  $\text{SiO}_2$  и  $\text{M}_2\text{O}$  в масс. %;
- по содержанию примесных оксидов  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , CaO, MgO,  $\text{SO}_3$  и др.;
- по плотности растворов ( $\text{г/см}^3$ ).

Натриевые и калиевые жидкие стекла  $(\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n)$  и(или)  $(\text{K}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n)$  чаще всего являются продуктами растворения в воде стекловидных растворимых силикатов натрия и калия (растворимых стекол). Растворимые стекла имеют также техническое название – **силикат-глыба**.

Куски силикат-глыбы имеют окраску в зависимости от количества в них окислов двух или трехвалентного железа. Светло- и темно-коричневую, а также черную окраску дает сернистое железо. Бесцветная силикат-глыба получается при минимальном содержании примесей в ней соединений железа. В большинстве случаев силикат-глыба представляет собой однородные прозрачные куски неправильной формы голубовато-коричневого или слабо-зеленого оттенка.

Силикат-глыба делится на одно- и двухкомпонентную, в зависимости от количества солей входящих в состав глыбы, такие как соли натрия и калия. Различают 4 основных вида силикат-глыбы:

- натриевая (для производства натриевого жидкого стекла);
- калиевая (для приготовления калиевого жидкого стекла);
- натрий-калиевая (для производства натрий-калиевого жидкого стекла);
- калий-натриевая (для производства калий-натриевого жидкого стекла).

Таким образом, в настоящее время на рынке существует несколько видов продукции на основе силикатов щелочных металлов. Во-первых, это водорастворимые силикаты натрия и калия (силикат-глыба), характеризующиеся определенным содержанием и соотношением оксидов  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{SiO}_2$ . Путем растворения силикат-глыбы в воде получают жидкое стекло, являющееся вторым видом товарной продукции. Жидкое стекло иногда называют *силикатным клеем*.

В настоящее время в виде товарного продукта в России выпускают в основном натриевую силикат-глыбу (ГОСТ-13079 "Силикат натрия растворимый"), в меньших масштабах – калиевую силикат-глыбу (ГОСТ 21-3 "Силикат калия растворимый"). Растворением силикат-глыбы получают жидкие стекла: натриевые, калиевые и смешанные. Другие виды жидких стекол (литиевые, на основе четвертичного аммония) выпускают по временным ТУ и стандартам предприятий отдельными партиями на заказ.

*Выпуск силикат-глыбы осуществляется, в основном, стекольными заводами, а производство жидкого стекла (растворение силикат-глыбы) рассредоточено по многочисленным предприятиям-потребителям жидкого стекла, относящимся к различным отраслям народного хозяйства.*

Практическое использование жидких стекол осуществляется по одному из трех направлений. *Первое направление* связано с проявлением жидким стеклом вяжущих свойств – способности к самопроизвольному отвердеванию с образованием искусственного силикатного камня. Уникальной способностью жидкого стекла являются также его высокие адгезионные свойства к подложкам различной химической природы. В этих случаях жидкое стекло выступает в качестве химической связки для склеивания различных материалов, изготовления покрытий и производства композиционных материалов широкого назначения (рисунок 1).

Отметим, что вяжущие свойства при близких характеристиках (плотности, модуле) у натриевых жидких стёкол выше, чем у калиевых.

*Второе направление* предусматривает применение жидких стекол в качестве источника растворимого кремнезема, т.е. исходного сырьевого компонента для синтеза различных кремнеземсодержащих веществ – силикагеля, белой сажи, цеолитов, катализаторов, золя кремнезема и др.

*Третье направление* основано на химических свойствах жидкого стекла (в частности, высокой щёлочности и коллоидно-химических свойствах), которые определяют целесообразность его применения в составе моющих средств, средств для химической чистки, отбели и окраски тканей.



Рисунок 1: Применение жидких стекол в качестве вяжущих



Источник: обзор специальной литературы

Предпосылками для широкого применения жидкого стекла в различных отраслях народного хозяйства являются:

- Высокий уровень вяжущих свойств, обеспечивающий получение необходимых технических характеристик композиционного материала при небольшом расходе связующего. Возможность получения широкого диапазона технических свойств композиционных материалов на основе жидкого стекла: водостойкости, химической стойкости, атмосферостойкости, термических свойств и др.
- Дешевизна и недефицитность исходного сырья (кварцевый песок, сода, поташ), сравнительная простота технологии.
- Нетоксичность жидкого стекла обеспечивает хорошие санитарно-гигиенические условия труда рабочих как при производстве стекла, так и при получении композиционных материалов на его основе.
- Абсолютная негорючесть и отсутствие выделения каких-либо газообразных веществ (кроме водяных паров) при нагреве до сравнительно высоких температур (выше 600°C), возможность использования жидкого стекла для получения термостойких и огнеупорных материалов.
- Жидкие стекла являются единственным широко доступным источником растворимого кремнезема, необходимого для синтеза

неорганических и кремнеорганических соединений, не имеющих природных аналогов.

Использование жидкого стекла в композициях строительного назначения обычно требует отдельного его приобретения, отдельного хранения с прочими компонентами вследствие высокой химической активности; довольно часто жидкое стекло необходимо предварительно разбавлять водой до определенной плотности.

Поэтому во многих технологических процессах силикаты щелочных металлов удобнее использовать не в виде растворов, а в виде твердых порошкообразных или гранулированных гидратов, способных растворяться в воде достаточно быстро при обычных условиях. В технике эти материалы стали известны как **гидратированные силикаты натрия** (или калия). При необходимости из гидратированных силикатов можно легко приготовить жидкое стекло с необходимым модулем и концентрацией непосредственно на месте потребления.

Чаще всего силикаты натрия (калия) получают плавлением песка и карбоната или сульфата натрия (калия). Однако силикаты под названием **содо-сульфатная силикат-глыба** или **содо-сульфатная смесь** образуется также в процессе получения глинозема алюминиевыми заводами, а также в процессе выработки иной продукции некоторыми химическими предприятиями. Так, содо-сульфатную смесь в больших объемах выпускает ф-л АО "РУСАЛ Урал" "РУСАЛ Красноурьинск" (Богословский алюминиевый завод). Содо-сульфатная смесь состоит из сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и применяется при производстве стекольной шихты и шлакощелочных бетонов, в качестве компонента для заполнения нефтегазовых скважин и в других производствах.

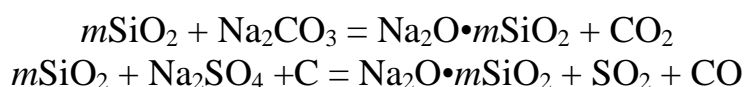
Также содо-сульфатную продукцию по технологии переработки отходов производства хромовых солей вырабатывают АО "Русский хром 1915" и АО «Новотроицкий завод хромовых соединений».

Содо-сульфатная смесь не является силикат-глыбой, в связи с чем в настоящем обзоре в общем балансе производства-потребления рассматриваемой продукции не учитывается.

# 1. Технология производства силикат-глыбы и жидкого стекла, используемое в промышленности сырье

## 1.1 Способы производства силикат-глыбы и жидкого стекла

В настоящее время существуют 3 способа производства силикат-глыбы и жидкого стекла. Основным, получившим наибольшее распространение, является *сухой способ*. На первом этапе производят силикат-глыбу, для чего смесь чистого кварцевого песка с содой или сульфатом натрия в различных пропорциях плавят при 1400-1700°C в печах ванного типа. К сульфату натрия добавляют раскислители – угольный порошок или опилки.



Получаемый сплав остывает и кристаллизуется. Далее силикат-глыбу дробят, смешивают в различных пропорциях с водой (в зависимости от требуемой плотности жидкого стекла) и варят в автоклавах под давлением 3-8 атм в течение 3-5 часов. Затем раствор фильтруют и концентрируют.

Производство силикат-глыбы и жидкого стекла данным способом осуществляется, в основном, на стекольных заводах. При этом *натриевая силикат-глыба является, как правило, содовой, лишь в отдельных случаях в качестве натриевого компонента применяют сульфат натрия, в основном в смеси с содой. Полученная натриевая силикат-глыба в этом случае является содово-сульфатной.*

К основным недостаткам данного способа относится его энергоемкость. По данным Херсонского стекольного завода, на получение 1 т жидкого стекла расходуется 450 кг условного топлива. Кроме того, для данного процесса существует ограничение по гранулометрическому и химическому составу кварцевого песка (применяется песок с размером зерен 0,1-0,8 мм), поскольку крупные зерна медленно растворяются в расплаве силикатов и могут образовывать непровар. Зерна размером менее 0,1 мм затрудняют процесс осветления стекломассы.

Помимо перечисленного недостатка традиционного способа заключаются в многостадийности производства, наличии выбросов в атмосферу оксидов серы, углерода, азота.

**Мокрый способ** получения жидких стекол заключается в прямом растворении кремнеземсодержащих материалов (диатомит, трепелы и др.) в едких щелочах при нагревании (200-250°C) под давлением 16-25 атм с получением требуемых щелочно-силикатных растворов (жидких стекол) в один этап на одном технологическом переделе.

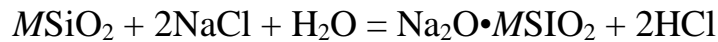


Полученные растворы фильтруют и упаривают. Данный способ сегодня находит все более широкое распространение, особенно на предприятиях,

имеющих значительные ресурсы кремнеземсодержащего сырья, часто являющегося отходами основного производства. Еще одним "плюсом" данного способа являются относительно невысокие энергозатраты, по сравнению с сухим способом. В случае литиевого жидкого стекла прямое растворение кремнезема в литиевой едкой щелочи является единственно возможным способом синтеза.

К недостаткам этого процесса относятся высокое рабочее давление и необходимость использования специальных автоклавов сложной конструкции.

**Способ возгонки.** Смесь  $MSiO_2$  и  $NaCl$  обрабатывается водяным паром. Хлористый натрий возгоняется, но разлагается парами воды.



Реакция начинается при 575-640°C и резко ускоряется при температурах 1000-1100°C.

В настоящее время данный способ производства жидкого стекла практически не применяется.

## 1.2. Технология производства силикат-глыбы и жидкого стекла

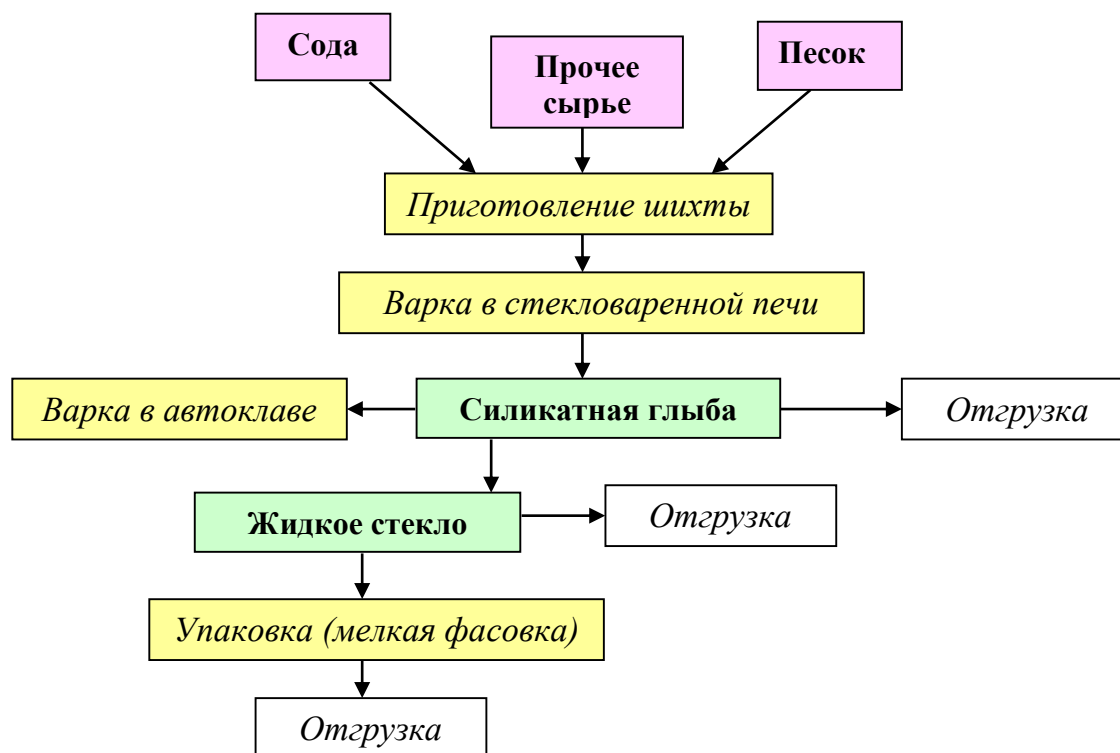
Технология производства силикат-глыбы и жидкого стекла в общем виде включает следующие переделы производства:

- прием и подготовка исходных сырьевых материалов;
- растворение исходных сырьевых материалов в воде или в щелочных растворах;
- корректирование состава жидкого стекла в процессе варки или после ее завершения (при необходимости);
- отстаивание жидкого стекла в бассейне-отстойнике;
- фильтрация и концентрирование жидкого стекла упариванием;
- хранение и отгрузка потребителю.

В ряде случаев требуемый уровень свойств жидкого стекла обеспечивается непосредственно при автоклавном растворении и тогда технология упрощается за счет исключения таких операций, как фильтрация или упаривание.

Технологический процесс получения **силикат-глыбы**, применяемый в большинстве случаев, представлен на рисунке 2.

**Рисунок 2: Технологическая схема производства силикат-глыбы и жидкого стекла**



Источник: обзор специальной литературы

**Песок** поступает на склад цеха навалом в железнодорожных платформах и полувагонах, разгружается в траншеи склада, из которых забирается грейферным краном и штабелируется в намольном складе. Со склада он подается

в производство краном через бункера. Для сушки песка используются сушильные барабаны, для просеивания – ситобураты. Высушенный и просеянный песок хранится в бункерах над весовыми линиями.

**Сода** поступает на завод навалом или в мешках в крытых вагонах, а также в вагонах типа хоппер. Выгрузка соды, поступающей навалом в крытых вагонах, осуществляется пневморазгрузчиком на склад, из хопперов – самотеком в бункера, расположенные под железнодорожным путем, а затем пневматическими насосами – в силос для хранения. Тарная сода в мешках разгружается электропогрузчиком на склад. Из силоса системой шнеков она выдается на просев и в бункера над весовыми линиями.

Просеянная сода, высушенный и просеянный песок хранятся в бункерах над весовыми линиями. В каждой линии предусмотрены весы и смесители.

Подготовленная **шихта** элеваторами подается в бункера запаса, откуда по мере надобности системой ленточных конвейеров транспортируется в бункера над загрузчиками шихты.

Для производства **силикат-глыбы** используется ванная печь для варки стекломассы. Характеристики регенеративной печи непрерывного действия с поперечным направлением пламени:

- тепловая мощность – 7-107 кДж/ч,
- производительность – 280 т в сутки (100 тыс. т в год),
- площадь варочной части – 100 м<sup>2</sup>,
- удельный съём стекломассы с 1 м<sup>2</sup> варочной печи – 2800 кг в сутки,
- расход тепла – 6-103 кДж/кг сваренной стекломассы,
- ширина варочного бассейна – 7,8 м, глубина – 1,4 м.

Дно выработочной и варочной частей печи футеруется многослоотным брусом, стены варочного бассейна выполняются из огнеупорного материала бакор-33. Для футеровки агрегата предусмотрена также теплоизоляция из фосфатного ячеистого бетона, фосфатных плит, легковесного динаса.

Основными агрегатами для растворения силикат-глыбы и получения **жидкого стекла** являются автоклавы (стационарные и вращающиеся) и аппараты для безавтоклавного растворения. Как в стационарных, так и во вращающихся автоклавах разогрев силикат-глыбы, а также поддержание требуемых температуры и давления осуществляются паром. Процесс растворения идет при 0,3-0,7 МПа и температуре 120-150°C. Длительность варки в стационарных автоклавах составляет 5-6 ч и превышает продолжительность растворения силикат-глыбы во вращающихся автоклавах (1-2 ч). Кроме более длительного цикла растворения, к недостаткам стационарных автоклавов следует отнести возможность образования значительных нерастворимых осадков, что делает необходимым их систематическое удаление.

Процесс варки включает засыпку в автоклав силикат-глыбы, залив в него воды (обычно горячей) для получения раствора нужной концентрации, герметизацию автоклава, включение механизма вращения (для вращающихся автоклавов) и подачу "острого" пара до достижения необходимых параметров растворения. При этом вода, образовавшаяся во время прогрева автоклава за счет