

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



Обзор рынка стальных помольных (мельющих) шаров в России и странах ЕАЭС

10 издание

Москва
июнь, 2024

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу <http://www.infomine.ru/research/3/28>

Общее количество страниц: 268 стр.

Стоимость отчета – 96 000 рублей

Стоимость отчета различных комплектаций поставки:

- 1. Базовая** - файл формата PDF - 96 тыс.рублей
- 2. Расширенная** - файлы формата PDF + Word - 102 тыс.рублей
- 3. Пользовательская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel - 108 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 - 113 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 - 133 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.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	11
Введение	14
1. Обзор технологии производства и качество продукции	15
1.1. Основные технологии производства помольных шаров	15
1.2. Требования к качеству стальных помольных шаров.....	16
2. Производство помольных шаров в России в 1998-2023 гг.....	21
2.1. Объемы выпуска стальных помольных шаров в России (1998-2023 гг.). Региональная структура российского производства	21
2.2. Текущее состояние основных предприятий-производителей стальных помольных шаров	28
2.2.1. АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский Metallургический Комбинат» (АО «НТМК», Нижний Тагил, Свердловская обл.)	29
2.2.2. АО «ЕВРАЗ Западно-Сибирский металлургический комбинат», (Новокузнецкий Metallургический Комбинат (ЗСМК), Кемеровская обл.)	43
2.2.3. АО «Гурьевский металлургический завод» (АО «ГМЗ», Гурьевск, Кемеровская обл.)	57
2.2.4. ПАО «Северсталь» (Вологодская обл.).....	75
2.2.5. АО «Сухоложский литейно-механический завод» (Сухой Лог, Свердловская обл.).....	82
2.2.6. АО «Оскольский электрометаллургический комбинат им. Угарова» (Белгородская область)	85
2.2.7. Другие российские производители стальных помольных шаров	88
ООО «КПК «НИСМА» (Челябинская обл., г. Копейск)	89
ООО «Воскресенский завод «Машиностроитель» (ООО «ВЗМ», Воскресенск, Московская обл.)	92
ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» (Вологодская обл.).....	99
ООО «ЕСН» (Санкт-Петербург)	101
ООО «Высокогорский металлопрокатный завод» (Нижний Тагил).....	103
ООО «ТД «Старый соболь» (Нижний Тагил).....	105
ООО «Нортон Сталь Втормет» (Омск)	109
2.2.8. Предприятия, прекратившие выпуск продукции.....	110
ОАО «Курганмашзавод»	110
ОАО «Катав-Ивановский литейно-механический завод».....	111
ООО «Ресурсы & Технологии» (Владимир).....	111
ЗАО «Курская подшипниковая компания»	112
2.3. Новые российские проекты по производству стальных шаров.....	113
2.4. Производство стальных помольных шаров в странах ЕАЭС	115
2.4.1. Казахстан	115
2.4.2. Киргизия	121
2.4.3. Армения	122
2.4.4. Белоруссия.....	123

3. Экспорт-импорт помольных шаров в России (1999-2023 гг.)	124
3.1. Экспорт помольных шаров в России (1999-2023 гг.)	124
3.2. Импорт помольных шаров России (2005-2023 гг.)	131
4. Экспорт-импорт помольных шаров в других странах ЕАЭС (2005-2023 гг.)	140
5. Обзор российских внутренних и экспортно-импортных цен на помольные шары	142
5.1. Обзор внутренних цен на стальные помольные шары в 2016-2023 гг.	142
5.2. Обзор экспортно-импортных цен на помольные шары в 2000-2023 гг.	145
6. Анализ внутреннего потребления помольных шаров в России	149
6.1. Баланс «производство – потребление» помольных шаров в России в 1999- 2023 гг.	149
6.2. Основные потребители помольных шаров в 2004-2023 гг.	153
6.2.1. Железорудная отрасль	155
6.2.2. Цветная металлургия	167
6.2.3. Золотодобывающая отрасль	176
6.2.4. Строительная отрасль	183
6.2.5. Энергетическая отрасль	186
6.2.6. Горнохимическая промышленность	187
7. Прогноз производства и потребления помольных шаров в России до 2033 г.	189
Приложение 1. Контактная информация производителей стальных помольных шаров	196
Приложение 2. Контактная информация российских потребителей стальных помольных шаров	198
Приложение 3. Железнодорожные поставки помольных шаров на российские железорудные предприятия в 2007-2021 гг.	204
Приложение 4. Железнодорожные поставки помольных шаров на российские предприятия цветной металлургии в 2007-2020 гг.	212
Приложение 5. Железнодорожные поставки помольных шаров российским золотодобывающим компаниям в 2007-2020 гг.	227
Приложение 6. Железнодорожные поставки помольных шаров предприятиям цементной, строительной и огнеупорной промышленности в 2010-2020 гг.	240
Приложение 7. Железнодорожные поставки помольных шаров российским предприятиям энергетической отрасли в 2007-2020 гг.	251
Приложение 8. Железнодорожные поставки помольных шаров российским горно-химическим предприятиям в 2007-2020 гг.	264

Список таблиц

- Таблица 1. Размеры шаров в мм по ГОСТ 7524-2015
- Таблица 2. Твердость шаров по ГОСТ 7524-89
- Таблица 3. Твердость шаров по ГОСТ 7524-2015
- Таблица 4. Нормы содержания углерода в шарах различного диаметра и группы твердости
- Таблица 5. Выпуск стальных помольных шаров в России основными производителями в 2018-2023 гг. тыс. т
- Таблица 6. Выпуск стальных помольных шаров в России основными производителями в 1998-2017 гг., тыс. т
- Таблица 7. Характеристика стальных помольных шаров, выпускаемых АО «НТМК»
- Таблица 8. Структура поставок помольных шаров АО «НТМК» в 2002-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 9. Поставки помольных шаров производства АО «НТМК» на российские предприятия в 2018-2023 гг., тыс. т
- Таблица 10. Поставки помольных шаров производства АО «НТМК» на российские предприятия в 2002-2017 гг., тыс. т
- Таблица 11. Экспортные железнодорожные стальных шаров АО «НТМК» в 2002-2023 гг. по странам, тыс. т
- Таблица 12. Основные зарубежные получатели стальных мелющих шаров АО «НТМК» в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 13. Технические характеристики стальных шаров АО «ЕВРАЗ ЗСМК»
- Таблица 14. Структура поставок помольных шаров ЗСМК в 2002-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 15. Поставки помольных шаров производства АО «ЗСМК» на российские предприятия в 2002-2023 гг., тыс. т
- Таблица 16. Поставки помольных шаров производства АО «ЗСМК» на российские предприятия в 2002-2017 гг., тыс. т
- Таблица 17. Экспорт стальных шаров АО «ЗСМК» в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 18. Крупнейшие зарубежные потребители стальных помольных шаров АО «ЗСМК» в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 19. Структура поставок помольных шаров производства АО «ГМЗ» в 2002-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 20. Крупные российские потребители помольных шаров производства АО «ГМЗ» по отраслям в 2018-2023 гг., тыс. т
- Таблица 21. Крупные российские потребители помольных шаров ОАО «ГМЗ» по отраслям в 2002-2017 гг., тыс. т
- Таблица 22. Экспорт помольных шаров АО «ГМЗ» в 2005-2023 гг., по странам, тыс. т
- Таблица 23. Крупнейшие зарубежные получатели стальных помольных шаров АО «ГМЗ» в 2005-2023 гг., тыс. т

- Таблица 24. Основные финансовые показатели АО «ГМЗ» в 2011-2023 гг., млн руб.
- Таблица 25. Структура поставок помольных шаров ПАО «Северсталь» в 2014-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 26. Поставки помольных шаров производства ПАО «Северсталь» российским потребителям в 2014-2023 гг., тыс. т
- Таблица 27. Направление экспорта стальных шаров ПАО «Северсталь» в 2015-2023 гг., тыс. т
- Таблица 28. Поставки помольных шаров производства АО «Суходоложское литье» крупнейшим российским потребителям в 2018-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 29. Объем производства мелющих шаров в АО «ОЭМК» и доля предприятия в общероссийском производстве в 2020-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 30. Поставки помольных шаров производства АО «ОЭМК» крупнейшим российским предприятиям-потребителям в 2020-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 31. Основные характеристики шаров, выпускаемых ООО КПК «НИСМА»
- Таблица 32. Основные характеристики цилиндров, выпускаемых ООО КПК «НИСМА»
- Таблица 33. Основные финансовые показатели работы ООО КПК «Нисма» в 2012-2020 гг., млн руб.
- Таблица 34. Технические характеристики шаров ООО «ВЗМ»
- Таблица 35. Потребители помольных шаров ООО «ВЗМ» в 2005-2023 гг., т
- Таблица 36. Основные финансовые показатели ООО «Воскресенский завод «Машиностроитель» в 2010-2020 гг., млн руб.
- Таблица 37. Поставки помольных шаров производства ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» в 2009-2017 гг., т
- Таблица 38. Поставки помольных шаров ООО «ЕСН» на внутренний рынок и на экспорт в 2011-2020 гг., т
- Таблица 39. Основные финансовые показатели ООО «ЕСН» в 2010-2023 гг., млн руб.
- Таблица 40. Финансовые показатели ООО «ВМПЗ» в 2016-2023 гг., млн руб.
- Таблица 41. Поставки мелющих тел ООО «ТД «Старый соболю»/ОАО «Промко» в 2011-2023 гг., т
- Таблица 42. Основные финансовые показатели ООО «ТД «Старый соболю» в 2015-2023 гг., млн руб.
- Таблица 43. Железнодорожные отгрузки мелющих шаров ООО «Нортон Сталь Втормет» в 2020-2023 гг., т
- Таблица 44. Химический состав шаров ОАО «Курганмашзавод»
- Таблица 45. Основные характеристики шаров ОАО «Курганмашзавод»
- Таблица 46. Основные характеристики шаров ЗАО «КПК»
- Таблица 47. Перечень новых шаропрокатных станков, построенных на российских предприятиях в 2014-2023 гг.

- Таблица 48. Перечень заводов по выпуску стальных помольных шаров в Казахстане
- Таблица 49. Российский экспорт мелющих шаров и цельпесков по направлениям в 2018-2023 гг., тыс. т, %
- Таблица 50. Российский экспорт мелющих шаров и цельпесков по направлениям в 1999-2017 гг., тыс. т, %
- Таблица 51. Основные экспортеры стальных помольных шаров в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 52. Российский импорт стальных помольных шаров по направлениям в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 53. Основные компании - поставщики стальных помольных шаров в Россию в 2018-2023 гг., тыс. т
- Таблица 54. Основные компании - поставщики стальных помольных шаров в Россию в 2005-2017 гг., т
- Таблица 55. Основные российские получатели импортных стальных помольных шаров в 2018-2023 гг., тыс. т
- Таблица 56. Основные российские получатели импортных стальных помольных шаров в 2005-2017 гг., т
- Таблица 57. Объемы внешнеторговых операций со стальными помольными шарами в странах ЕАЭС в 2005-2023 гг., тыс. т
- Таблица 58. Квартальные цены на стальные помольные шары ОАО «НТМК» и ОАО «ЗСМК» в 2016-2021 гг., тыс. руб./т (цена FCA, без НДС)
- Таблица 59. Российские средние экспортно-импортные цены на стальные шары в 2000-2023* гг., \$/т
- Таблица 60. Цены на помольные шары основных российских экспортеров в 2007-2023* гг., \$/т
- Таблица 61. Импортные цены в РФ на помольные шары по странам-поставщикам в 2017-2023* гг., долл./т
- Таблица 62. Баланс производства, экспорта, импорта и потребления стальных помольных шаров в России в 1918-2023 гг., тыс. т
- Таблица 63. Баланс производства, экспорта, импорта и потребления стальных помольных шаров в России в 1999-2017 гг., тыс. т
- Таблица 64. Поставки стальных шаров основным потребителям железорудной отрасли и черной металлургии России в 2018-2023 гг., тыс. т
- Таблица 65. Поставщики стальных мелющих шаров на предприятия железорудной отрасли и черной металлургии России в 2018-2023 гг., тыс. т
- Таблица 66. Динамика добычи руд цветных металлов (ИПП) и отгрузка данного вида сырья производителями в России в 2018-2023 гг., %, млн руб.
- Таблица 67. Поставки стальных мелющих шаров на российские предприятия цветной металлургии в 2018-2023 гг., тыс. т
- Таблица 68. Удельный расход помольных шаров по основным ГОКа, перерабатывающим руды цветных металлов (2020 г.)
- Таблица 69. ТОП-10 российских регионов по производству золота в 2018-2022 гг., т, %

Таблица 70. Крупнейшие золотодобывающие компании России в 2022-2023 гг., т

Таблица 71. Поставки стальных мелющих шаров на российские золотодобывающие в 2018-2023 гг., тыс. т

Таблица 72. Производство цемента в России в 2018-2023 гг., млн т

Таблица 73. Российские проекты по увеличению добычи железорудного сырья

Таблица 74. Проекты по строительству в России новых ГОКов по добыче руд цветных металлов

Таблица 75. Проекты по строительству новых ГОКов в России по добыче золота из коренных руд

Таблица 76. Прогноз потребления мелющих шаров в России в 2024-2033 гг., тыс. т (основной и умеренно пессимистичный сценарии)

Таблица 77. Прогноз производства мелющих шаров в России в 2024-2033 гг., тыс. т (основной и умеренно пессимистичный сценарии)

Список рисунков

- Рисунок 1. Динамика производства помольных шаров российскими предприятиями в 1998-2023 гг, тыс. т
- Рисунок 2. Региональная структура (по Федеральным округам) российского производства помольных шаров в 2023 г., %
- Рисунок 3. Структура выпуска шаров в России по производителям в 1998-2023 гг., %
- Рисунок 4. Динамика выпуска стальных помольных шаров основными производителями в 1998-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 9. Динамика выпуска помольных шаров АО «НТМК» и его доля в общероссийском производстве в 1998-2023 гг., тыс. т, %
- Рисунок 6. Структура внутрисоссийских поставок помольных шаров АО «НТМК» по отраслям в 2010-2023 гг., %
- Рисунок 7. Динамика экспорта (тыс. т) стальных шаров «НТМК» и его доля (%) в общероссийском экспорте в 2001-2023 гг.
- Рисунок 8. Динамика выпуска помольных шаров АО «ЗСМК» (тыс. т) и его доля в общероссийском производстве (%) в 1998-2023 гг.
- Рисунок 9. Структура внутренних поставок АО «ЗСМК» в 2010-2023 гг., %
- Рисунок 10. Динамика экспорта помольных шаров ЗСМК (тыс. т) и его доля в общероссийском экспорте (%) в 2002-2023 гг.
- Рисунок 11. Динамика выпуска помольных шаров АО «ГМЗ» и его доля в общероссийском производстве в 1998-2023 гг., тыс. т, %
- Рисунок 12. Структура внутренних поставок АО «ГМЗ» по отраслям в 2010-2023 гг., %
- Рисунок 13. Динамика экспорта помольных шаров АО «ГМЗ» (тыс. т) и его доля в общероссийском экспорте шаров (%) в 2005-2023 гг.
- Рисунок 14. Динамика производства помольных шаров ПАО «Северсталь» в 2014-2023 гг. и его доля в общероссийском производстве, тыс. т, %
- Рисунок 15. Динамика экспорта помольных шаров ПАО «Северсталь» (тыс. т) и его доля в общероссийском экспорте шаров (%) в 2015-2023 гг.
- Рисунок 16. Динамика производства помольных шаров АО «Сухоложское литье» в 2016-2023 гг. и его доля в общероссийском производстве, тыс. т, %
- Рисунок 17. Динамика выпуска помольных шаров ООО «ВЗМ» и его доля в общероссийском производстве в 1998-2023 гг., тыс. т, %
- Рисунок 18. Динамика выпуска помольных шаров ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» в 1998-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 19. Динамика выпуска помольных шаров производства ООО «ВМПЗ» в 2013-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 20. Динамика производства «шаров перемалывающих и аналогичных изделий для мельниц, литых» в Казахстане в 2007-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 21. Динамика российского экспорта помольных шаров в 2018-2023 гг., тыс. т

- Рисунок 22. Структура российского экспорта стальных помольных шаров по странам в 2018-2023 г. , %
- Рисунок 23. Динамика российского импорта стальных помольных шаров в 2005-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 24. Годовые цены на стальные помольные шары ОАО «НТМК» и ОАО «ЗСМК» в 2016-2023 гг., тыс. руб./т (цена FCA, без НДС)
- Рисунок 25. Динамика средних экспортных и импортных российских цен на стальные шары в 2000-2023* гг., \$/т
- Рисунок 26. Динамика «видимого» потребления стальных помольных шаров в России в 1999-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 27. Региональная структура российского потребления (по Федеральным округам) отечественных помольных шаров в 2023 г., %
- Рисунок 28. Структура потребления стальных помольных шаров в России по отраслям в 2004-2023 гг., %
- Рисунок 29. Динамика добычи железной руды в России в 1998-2023 гг., млн т
- Рисунок 30. Выпуск товарной руды предприятиями железорудной отрасли России (млн т), поставки шаров на данные предприятия (тыс. т) в 2023 г.
- Рисунок 31. Динамика добычи руды (млн т) и поставки стальных шаров (тыс. т) в ПАО «Михайловский ГОК» в 2004-2023 гг.
- Рисунок 32. Динамика добычи руды (млн т) и поставки стальных шаров (тыс. т) в АО «Карельский окатыш» в 2005-2023 гг.
- Рисунок 33. Динамика потребления помольных шаров российскими предприятиями цветной металлургии в 2007-2023 гг., тыс. т
- Рисунок 34. Доли российских производителей в поставках помольных шаров на предприятия цветной металлургии в 2020 г., %
- Рисунок 35. Динамика добычи руды ЗАО «Михеевский ГОК» и поставки шаров в 2014-2022 гг., млн т, тыс. т
- Рисунок 36. Динамика добычи руды ЗАО «Томинский ГОК» и поставки шаров в 2019-2023 гг., млн т, тыс. т
- Рисунок 37. Динамика добычи руды Заполярным филиалом ОАО «ГМК Норильский Никель» и поставки шаров в 2007-2022 гг., млн т, тыс. т
- Рисунок 38. Добыча золота в России из руд собственных месторождений (т) и поставки помольных шаров на золотоизвлекательные фабрики (тыс. т) в 2014-2021 гг.
- Рисунок 39. Доли российских производителей в поставках помольных шаров на предприятия золотодобывающей промышленности в 2023 г., %
- Рисунок 40. Прогноз производства золота в России до 2033 г., т
- Рисунок 41. Динамика производства цемента в России в 2000-2023 гг., млн т
- Рисунок 42. Динамика добычи руды АО «Апатит» в 2000-2023 гг., млн т

АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет является **десятым изданием** исследования рынка **стальных помольных шаров** в России и ЕАЭС.

Мониторинг рынка ведется с 1999 г.

Цель исследования – анализ рынка стальных помольных шаров.

Объектом исследования являются стальные мелющие тела, применяемые для измельчения в шаровых мельницах.

Настоящий обзор является наиболее полным среди представленных на информационном рынке по этой теме, и претендует на роль справочного пособия, заменяющего данные Росстата, т.к. не все предприятия, производящие помольные шары, отчитываются об объемах выпуска исследуемой продукции. Кроме того основным партнером РФ по торговле помольными шарами является Казахстан, с которым мы входим в единое таможенное пространство (процедура транспортировки упрощена, и таможенное оформление отсутствует как таковое). Данные ФТС РФ по экспорту-импорту между нашими странами не совпадают с данными Таможенного комитета РК. Статистика железнодорожных перевозок также не отражает реальной ситуации, поскольку существует доставка автомобильным транспортом.

Использование данных Росстата без дополнительного тщательного анализа может привести к принятию ошибочных управленческих решений службами маркетинга и специалистами, работающими на рынке этого вида проката.

В настоящее время на рынке маркетинговых исследований это единственная работа по помольным шарам СНГ.

Отличительной особенностью настоящего отчета является широта географических и временных рамок – проведен подробный анализ производства и внешнеэкономических операций с помольными шарами не только в России, но и в странах СНГ.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), статистики железнодорожных перевозок, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), Государственного комитета статистики Украины, Государственной таможенной службы Украины, Агентства Республики Казахстан по статистике, Госкомстата СНГ, базы данных UNComtrade, базы данных «Инфолайн». Также были привлечены данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов производителей и потребителей стальных мелющих тел. В связи с тем, что в России грузоперевозки автотранспортом не подлежат обязательному статистическому учету, в настоящем отчете приводятся только данные о перевозках, осуществляемых железнодорожным транспортом.

В заключении отдельные вопросы уточнялись в ходе телефонных интервью с участниками рынка стальных помольных шаров России.

Хронологические рамки исследования: 1998-2023 гг.; прогноз – до 2033 г.

География исследования: Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка, Казахстан – общий анализ рынка, прочие страны ЕАЭС – краткая характеристика.

Объем исследования: отчет состоит из 7 частей, содержит 268 страниц, в том числе 77 таблица, 42 рисунка, 8 приложений.

В **первой главе** отчета приведен обзор технологии производства и требования к качеству выпускаемых в России стальных помольных шаров.

Вторая глава посвящена анализу производства стальных помольных шаров в России в 1998-2023 гг. В разделе приведены данные об объемах выпуска стальных помольных шаров в России в этот период, прослежена динамика производства продукции, дана региональная структура производства. Также в главе рассмотрено текущее состояние основных производителей стальных шаров в РФ. Приведены данные о технологии производства и применяемом оборудовании, ассортименте и качестве выпускаемой продукции, объемах производства, планах развития предприятий, а также подробные данные об объемах и направлениях поставок продукции за 2002-2023 гг.

Также в этой главе кратко рассмотрена ситуация на рынке стальных помольных шаров Казахстана, Армении, Киргизии и Белоруссии.

Третья глава отчета посвящена анализу внешнеторговых операций России со стальными помольными шарами в 1998-2023 гг.

В **четвертой главе** рассмотрены экспортно-импортные поставки стальных помольных шаров других стран ЕАЭС в 2005-2023 гг.

Пятая глава посвящена анализу цен на стальные помольные шары в России. В данном разделе приведены цены основных производителей продукции на внутреннем рынке в 2005-2023 гг. Кроме этого, проведен анализ экспортно-импортных цен за период 1999-2023 гг.

В **шестой главе** рассмотрено потребление стальных помольных шаров в России в 1999-2023 гг. В данном разделе приведен баланс производства-потребления этой продукции. Кроме того, в этой главе описаны основные потребляющие отрасли (железорудная, добыча руд цветных металлов, золотодобывающая, цементная и энергетическая), и приведена характеристика крупнейших потребителей стальных помольных шаров России, планы их развития, а также подробная структура поставок на эти предприятия стальных помольных шаров.

В заключительной, **седьмой главе** отчета приведен прогноз производства и потребления стальных помольных шаров в России до 2033 г.

Адресная книга содержит информацию о производителях стальных помольных шаров (приложение 1), а также крупных российских потребителей в

железорудной отрасли, цветной металлургии, золотодобывающей, цементной, энергетической отраслях (приложение 2).

В Приложениях 3-8 содержатся сведения о железнодорожных поставках помольных шаров в 2007-2020 гг. на ГОКи по добыче руд черных, цветных металлов и золота, минерального сырья, на предприятия строительной отрасли и энергетики.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка стальных мелющих тел – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

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

Введение

Помольные шары находят применение в размольно-дробильном оборудовании в качестве измельчающей среды.

В горнорудной, цементной, энергетической, золотодобывающей и других областях промышленности во всем мире ежегодно измельчается более 2 млрд т сырья. Один из основных видов оборудования для измельчения сырья – мельницы барабанного типа, в которых мелющими телами являются, в зависимости от стадии измельчения и вида измельчаемого сырья: катаные, кованые или штампованные стальные стержни, шары, цельпесы или литые (стальные и чугунные) мелющие тела шаровидной, параболической или эллипсоидной формы.

На долю мелющих тел приходится до 30% от общих затрат на измельчение сырья и материалов. От формы, материала, способа изготовления и размеров мелющих тел зависят параметры работы мельниц и их производительность.

В настоящее время постоянно растут требования потребителей к эксплуатационным свойствам мелющей среды, которая непосредственно влияет на качество и себестоимость продукции, эффективность работы помольного оборудования и предприятия в целом.

Шары характеризуются износостойкостью, плотностью и формой и выпускаются из чугуна и стали, в том числе легированной.

Общая классификация дробильно-размольных машин предусматривает две их основные разновидности: аэродинамические или струйные мельницы (без мелющих тел) и механические мельницы (с мелющими телами). Механические мельницы разделяются на четыре группы, в том числе барабанные, ролико-кольцевые, чашевые и дисковые.

На обогатительных фабриках используются в основном мельницы барабанного типа. В качестве измельчающей среды в данных мельницах используются стальные и чугунные шары, стержни, естественная галька и куски руды (самоизмельчение).

Среди шаров наименее долговечны, как правило, чугунные (*правда, в последнее время мировые лидеры освоили выпуск высокостойких чугунных тел*). Большой стойкостью на истирание отличаются стальные шары (в особенности из легированных сталей). Выпуск стальных помольных шаров осуществляется в соответствии с ГОСТ 7524-2015, а также по ТУ.

Общее потребление и удельный расход помольных шаров определяются типом установленного оборудования, материалами (из которых они изготовлены) и применяемыми при их выпуске технологическими процессами.

В структуре производства помольных шаров, в соответствии с данными официальной статистики, большая часть приходится на стальные шары.

1. Обзор технологии производства и качество продукции

1.1. Основные технологии производства помольных шаров

Стальные помольные шары производят методом винтовой прокатки на шаропрокатных станах поперечно-винтовой прокатки. Процесс прокатки шаров на станах осуществляется из круглой прутковой заготовки с помощью двух валков, имеющих винтовые калибры. При однозаходной калибровке за каждый оборот валков прокатывается один шар. При многозаходной калибровке число шаров, выходящих из валков за один оборот, равно числу заходов винтового калибра. При выходе из валков шары интенсивно охлаждаются в воде и закаливаются, что обеспечивает высокую износостойкость шаров в мельницах для размола руды, угля и цемента. Для повышения точности и качества валков и упрощения их изготовления разработаны специальные приспособления для нарезания на токарно-винторезном станке винтовых ручьев шаропрокатных валков, имеющих переменный шаг.

Прокатка шаров в сравнении со штамповкой позволяет в 2-8 раз повысить производительность оборудования и на 10-15% снизить расход металла. На базе шаропрокатных станов на металлургических предприятиях России и других стран СНГ созданы технологические комплексы для изготовления высококачественных мельющих шаров, включающие *печь* для нагрева заготовки, *шаропрокатный стан (ШПС)*, *закалочное* и *транспортные устройства*.

В связи с возросшей в последние годы потребностью в небольших производствах стальных мельющих шаров, некоторые предприятия стали использовать станы поперечно-клиновой прокатки (ПКП). Впервые изготовление шаров таким способом было применено в Германии на станах модели UWQ в 1983 г.

Кроме этого, в кузнечных цехах металлургических предприятий выпускают **кованные и штампованные стальные шары**. ОАО «Новокузнецкий металлургический комбинат» (ныне «ЕВРАЗ Объединенный ЗСМК») выпускает методомковки и штамповки шары большого диаметра (120 мм). Стальные шары, изготовленные на прессах кузнечного цеха, отличаются повышенной твердостью.

В России стальные помольные шары основные предприятия-производители выпускают в шаропрокатных цехах на шаропрокатных станах.

1.2. Требования к качеству стальных помольных шаров

Стальные мелющие шары в СНГ выпускаются в соответствии с ГОСТ 7524-89 «Шары стальные мелющие для шаровых мельниц». Дата введения – 01.01.1990. В начале 2016 г. в Евразийском Союзе принят новый ГОСТ 7524-2015, в котором нормируются показатели шаров 5 группы твердости.

Настоящие стандарты распространяются на катаные, кованые, штампованные стальные мелющие шары, применяемые для размола руд, угля, клинкера и других материалов в шаровых мельницах.

Основные параметры и размеры

Шары подразделяют по твердости на группы:

- 1 - нормальной твердости поверхности;
- 2 - повышенной твердости поверхности;
- 3 - высокой твердости поверхности;
- 4 - высокой твердости поверхности с нормированной твердостью на глубине 0,5 радиуса шара;
- 5 - (только в ГОСТ 7524-2015) высокой твердости поверхности с нормированной объемной твердостью.

Размеры, предельные отклонения по ним, расчетные номинальные объемы и масса шаров должны соответствовать табл. 1.

Таблица 1. Размеры шаров в мм по ГОСТ 7524-2015

Условный диаметр	Номинальный диаметр	Пред. откл. по номинальному диаметру	Расчетный номинальный объем, см ³	Расчетная номинальная масса, кг
15	15,0	±1,0	1,76	0,014
20	20,0		4,18	0,033
25	25,0		8,18	0,064
30	31,5	±2,0	16,4	0,128
40	41,5		37,4	0,294
50	52,0	±3,0	74	0,58
60	62,0		125	0,98
70	73,0		204	1,60
80	83,0		299	2,35
90	94,0	±4,0	435	3,41
100	104,0		589	4,62
110	114,0		776	6,09
120	125,0	±5,0	1023	8,03

Примечания:

1. Отклонения от геометрической формы шара не должны превышать предельных отклонений по номинальному диаметру;
2. Объем и масса шара вычислены по номинальному диаметру при плотности стали 7,85 г/см³;
3. По согласованию изготовителя с потребителем допускается нормировать верхний предел твердости шаров.

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

Пример условного обозначения шара диаметром 80 мм повышенной твердости (2):

Шар 80-2 ГОСТ 7524-2015

Твердость шаров должна соответствовать нормам, указанным в табл. 2, 3.

Таблица 2. Твердость шаров по ГОСТ 7524-89

Условный диаметр шара, мм	Твердость HRC _э (HB), не менее, для групп				
	1	2	3	4	
	на поверхности шара				на глубине 1/2 радиуса шара
15-70	43(401)	49(461)	55(534)	55(534)	45(415)
80-100	40(352)	42(375)	52(495)	-	-
110-120	35(302)	38(331)	50(477)	-	-

Примечание: Шары группы 4 предназначены для измельчения руд цветных металлов, цемента и огнеупоров

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

Таблица 3. Твердость шаров по ГОСТ 7524-2015

Условный диаметр шара, мм	Группа твердости шаров						
	1	2	3	4		5	
	Твердость HRC/HB, не менее				на глубине 0,5 R шара	поверхность шара	объемная
	поверхность шара						
от 15 до 45 включ.	45/415	49/461	55/534	55/534	45/415	61/601	57/555
Св. 50 до 70 включ.	43/401	48/453	53/514	53/514	43/401	60/590	53/514
Св 80 до 100 включ.	39/341	42/375	52/495	52/495	40/352	58/567	48/453
Св 110 до 120 включ.	35/302	38/331	50/477	50/477	35/302	56/545	43/401

Примечания:

- 1. Норма объемной твердости шаров является факультативной до 01.01.2017;*
- 2. По согласованию изготовителя с потребителем допускается нормирование верхнего предела твердости шаров;*
- 3. При контроле твердости шаров у изготовителя и потребителя должен использоваться один метод ее определения.*

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

Шары изготавливают из стали, в которой содержание углерода и углеродный эквивалент должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4.

Таблица 4. Нормы содержания углерода в шарах различного диаметра и группы твердости

Условный диаметр шара, мм	Группа твердости шаров	Массовая доля углерода	Углеродный эквивалент
		% не менее	
От 15 до 55	1; 2	0,4	0,5
	3	0,6	0,7
	4; 5		0,75
От 60 до 70	1,2	0,5	0,7
	3; 4	0,6	0,75
	5		0,8
От 80 до 120	1; 2	0,5	0,7
	3; 4	0,6	0,75
	5		0,85

Примечания:

1. Допускается изготавливать шары 1 и 2 групп твердости без учета требований по углеродному эквиваленту;
2. Допускается изготавливать шары диаметром 60 мм 1 и 2 группы твердости из стали с массовой долей углерода не менее 0,4%.

Источник: ФГУП «Стандартинформ»

Приемка

Шары принимают партиями. Партия должна состоять из шаров одного размера, одной группы и должна быть оформлена одним документом о качестве, содержащим:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер партии;
- штамп отдела технического контроля;
- результаты испытаний на твердость;
- условное обозначение шаров.

Масса партии должна быть не более 150 т.

Для проверки размеров, качества и твердости поверхности шаров отбирают 10 шаров не менее чем из пяти разных мест партии.

При получении неудовлетворительных результатов контроля хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторный контроль на удвоенном количестве шаров, взятых от той же партии. Результаты повторного контроля распространяют на всю партию.

Для контроля твердости на глубине 0,5 радиуса шаров группы 4 и определения объемной твердости шаров группы 5 отбирают по два шара от каждой партии соответственно.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы на одном шаре, проводят повторное испытание на удвоенном количестве шаров, взятых от той же партии.

При неудовлетворительных результатах повторного контроля шаров партию переводят в более низкую группу твердости.

Допускается не более 10% шаров из отобранных для контроля, не соответствующих требованиям настоящего стандарта по размерам и качеству поверхности.

Химический состав стали определяют по результатам плавочного анализа или при входном контроле поставляемой другими предприятиями шаровой заготовки. На шарах химический состав стали не контролируют.

В случае проведения контроля ударостойкости количество отбираемых для испытаний шаров и правила приемки устанавливают в соответствии с методикой изготовителя.

Методы контроля

Размеры шаров проверяют штангенциркулем по ГОСТ 166 или другим инструментом, обеспечивающим необходимую точность.

Твердость шаров измеряют по методу Роквелла (ГОСТ 9013) или Бринелля (ГОСТ 9012).

Твердость на поверхности шара определяют на двух диаметрально противоположных площадках.

Твердость на глубине 1/2 радиуса шара определяют на одной площадке на плоской поверхности, подготовленной в соответствии с требованиями ГОСТ 9013 и ГОСТ 9012 путем удаления металла шара на необходимую глубину.

При определении твердости по Роквеллу на каждой площадке проводят четыре измерения.

Первые три измерения проводят в вершинах воображаемого равностороннего треугольника с длиной стороны 6-8 мм. Эти измерения являются пробными. Их результат не записывают в протокол испытаний.

Четвертое измерение проводят в центральной части указанного треугольника. Результат этого измерения записывают в протокол испытаний.

При определении твердости по Бринеллю на каждой площадке проводят одно измерение; результат записывают в протокол испытаний.

Твердость принимают по среднему значению измерений для всех контрольных шаров.

Объемную твердость определяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях на темплетях, вырезанных из шара.

Объемную твердость вычисляют по формуле:

$$OT = 0,289T_{пов.} + 0,436T_{0,25} + 0,203T_{0,5} + 0,063T_{0,75} + 0,009T_{ц}$$

где $T_{пов.}$, $T_{0,25}$, $T_{0,5}$, $T_{0,75}$, $T_{ц}$ – значения твердости на поверхности, на расстоянии от поверхности шара в частях радиуса и в центре шара.

Объемную твердость определяют как среднее арифметическое значение объемной твердости контрольных шаров.

Углеродный эквивалент стали C_{Σ} в процентах, вычисляют по формуле:

$$C_{\Sigma} = C + Mn/6 + Si/24 + Cr/5 + Ni/40 + Cu/40 + V/14,$$

где C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V – массовые доли углерода, марганца, кремния, хрома, никеля, меди, ванадия, %.

Качество поверхности шаров проверяют визуально, без применения увеличительных приборов.

Транспортирование и хранение

Шары перевозят транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Шары транспортируют на открытом подвижном составе. По требованию потребителя шары транспортируют в крытых вагонах и автомобилях с крытым кузовом. Транспортирование по железной дороге проводится повагонными и мелкими отправлениями.

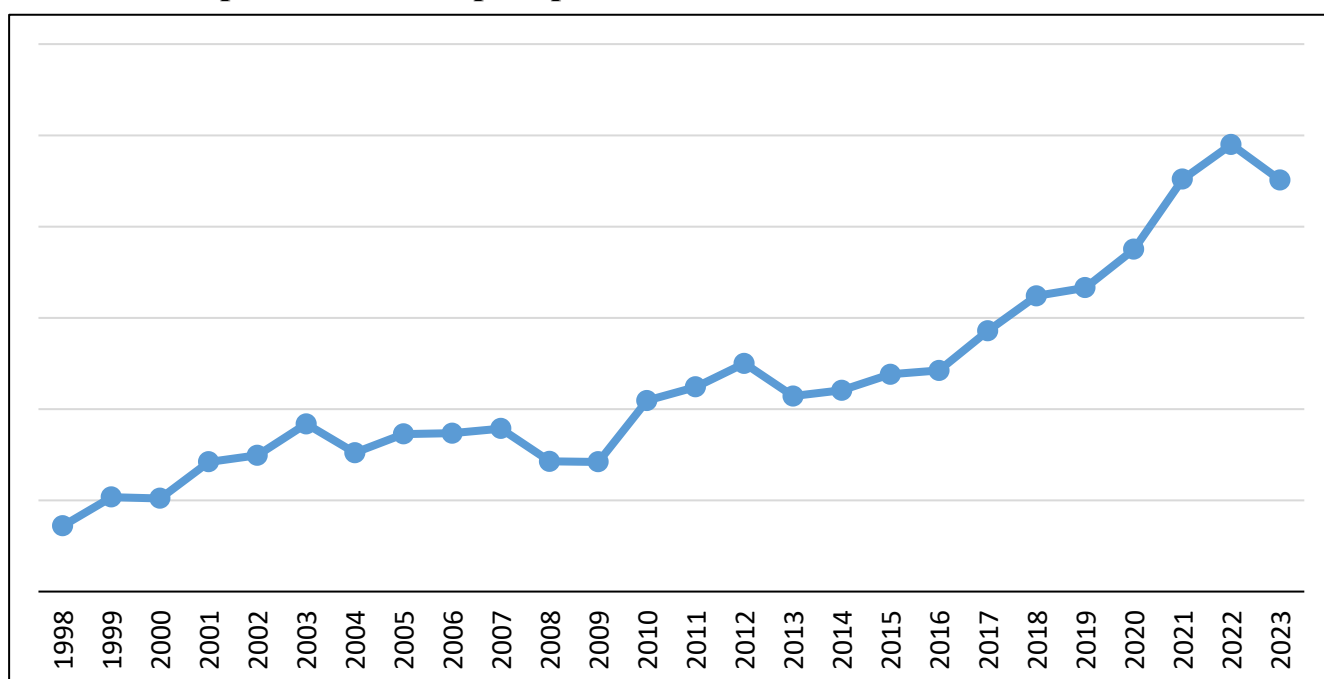
2. Производство помольных шаров в России в 1998-2023 гг.

2.1. Объемы выпуска стальных помольных шаров в России (1998-2023 гг.). Региональная структура российского производства

Выпуск шаров в России имеет тенденцию к быстрому росту. За последние 25 лет производство этого продукта выросло в X раза с XXX до XXXX тыс. т (рис. 1).

Падение производства в 2008-2009 гг. и 2013 г. было связано с кризисами на рынках минерального сырья и, как следствие, сокращением потребления.

Рисунок 1. Динамика производства помольных шаров российскими предприятиями в 1998-2023 гг., тыс. т



Источник: анализ «Инфомайн» данных Росстат, данных предприятий, ж/д и таможенной статистики

С 2010 г., в связи с изменением формы отчетности, предприятия перестали предоставлять в Росстат официальные сведения об объемах производства шаров. Крупные производители (комбинаты ЕВРАЗ, Северсталь, ГМЗ и АО «Сухоложское литье») в годовых отчетах сообщают об объемах выпуска помольных шаров. Мелкие производители не афишируют производственные показатели. Поэтому в 2010-2023 гг. объем выпуска на этих заводах оценивался экспертами на основе железнодорожных перевозок (внутренние поставки) и данных ФТС РФ (экспорт).

Оценка производства в 2011-2023 гг. осложняется тем фактом, что некрупные заводы и цеха перевозят помольные шары автомобильным транспортом, официальная статистика по которому отсутствует. В связи с этим оценка объемов выпуска мелющих тел на этих предприятиях производилась на основе телефонных интервью.