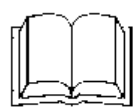


Research Group



Info Mine 

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

**Обзор рынка
железнодорожных
колес в странах СНГ**

Демонстрационная версия

*МОСКВА
Апрель, 2007*

Содержание

| | |
|---|-----------|
| Аннотация | 6 |
| 1. Технология производства и качество продукции | 7 |
| 1.1. Технология производства колес | 7 |
| 1.2. Требования к качеству производимых железнодорожных колес | 9 |
| 2. Производство железнодорожных колес в России/Украине | 12 |
| 2.1. Объёмы выпуска железнодорожных колес в России и на Украине | 12 |
| 2.2. Текущее состояние основных предприятий-производителей..... | 15 |
| 2.2.1. <i>ОАО «Выксунский металлургический завод»</i> | 15 |
| 2.2.2. <i>ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат»</i> | 23 |
| 2.2.3. <i>ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод»</i> | 32 |
| 2.3. SWOT-анализ предприятий | 37 |
| 3. Экспорт-импорт железнодорожных колес в России /Украине | 39 |
| 3.1. Россия..... | 39 |
| 3.1.1. <i>Направления экспортных поставок железнодорожных колес РФ</i> | 39 |
| 3.1.2. <i>Поставки железнодорожных колес на Североамериканский рынок</i> . | 41 |
| 3.1.3. <i>Импорт железнодорожных колес РФ</i> | 42 |
| 3.1.4. <i>Прогноз экспорта и импорта железнодорожных колес в РФ</i> | 44 |
| 3.2. Украина..... | 45 |
| 3.2.1. <i>Направления экспортных поставок железнодорожных колес</i> | 45 |
| 3.2.2. <i>Поставки железнодорожных колес на Североамериканский рынок</i> . | 47 |
| 3.2.3. <i>Импорт железнодорожных колес на Украину</i> | 48 |
| 3.2.4. <i>Прогноз экспорта и импорта железнодорожных колес на Украине</i> . | 50 |
| 4. Обзор внутренних и экспортно-импортных цен на железнодорожные колеса | 51 |
| 5. Анализ внутреннего потребления железнодорожных колес в России и на Украине | 56 |
| 5.1. Баланс «производство-потребление» железнодорожных колес в России/Украине..... | 56 |
| <i>Россия</i> | 56 |
| <i>Украина</i> | 56 |
| 5.2. Основные потребители железнодорожных колес | 57 |
| <i>Россия</i> | 57 |
| <i>Украина</i> | 65 |
| 5.3. Прогноз внутреннего потребления железнодорожных колес до 2009 г. . | 67 |
| Заключение | 69 |
| Приложение | 71 |
| Адресная книга предприятий - производителей железнодорожных колес в РФ и на Украине..... | 71 |
| Адресная книга основных предприятий- потребителей железнодорожных колес в РФ и на Украине | 71 |

СПИСОК ТАБЛИЦ

| | |
|--|----|
| Таблица 1. Химический состав стали колес (ГОСТ 10791- 89-2004)..... | 10 |
| Таблица 2. Механические свойства, твердость и ударная вязкость колес (ГОСТ 10791- 89-2004)..... | 11 |
| Таблица 3. Масса цельнокатанного колеса (ГОСТ 9036-88) | 11 |
| Таблица 4. Производство железнодорожных колес в 1999-2006 гг. в России и на Украине | 12 |
| Таблица 5. Производство железнодорожных колес в 1999-2006 гг. в России и на Украине по предприятиям..... | 13 |
| Таблица 6. Цельнокатаные колеса, выпускаемые ОАО «Выксунский металлургический завод»..... | 16 |
| Таблица 7. Основные потребители железнодорожных колес, выпущенных ОАО «Выксунский металлургический завод» в 2003-2004 гг., тыс. т..... | 19 |
| Таблица 8. Основные потребители железнодорожных колес, выпущенных ОАО «Выксунский металлургический завод» в 2005-2006 гг., тыс. т..... | 20 |
| Таблица 9. Финансовые показатели ОАО «Выксунский металлургический завод»..... | 22 |
| Таблица 10. Цельнокатаные колеса, выпускаемые | 25 |
| Таблица 11. Основные потребители колес, выпущенных ОАО «НТМК» в 2003-2004 гг., тыс. т..... | 28 |
| Таблица 12. Основные потребители колес, выпущенных ОАО «НТМК» в 2005-2006 гг., тыс. т..... | 29 |
| Таблица 13. Финансовые показатели ОАО «НТМК»..... | 31 |
| Таблица 14. Цельнокатаные колеса, выпускаемые ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод» | 33 |
| Таблица 15. Финансовые показатели ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод» | 36 |
| Таблица 16. SWOT-анализ ОАО «Выксунский металлургический завод»..... | 37 |
| Таблица 17. SWOT-анализ ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» | 37 |
| Таблица 18. SWOT-анализ ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод»..... | 38 |
| Таблица 19. Экспорт - импорт железнодорожных колес в России в 2002-2006 гг., тыс. т.. | 39 |
| Таблица 20. Экспорт РФ железнодорожных колес по направлениям поставок в 2003-2006 гг. | 40 |
| Таблица 21. Условия, пункты и объемы поставок колес на Североамериканский рынок в 2003 –2006 гг., т..... | 41 |
| Таблица 22. Импорт РФ железнодорожных колес по предприятиям в 2003-2006 гг..... | 43 |
| Таблица 23. Экспорт - импорт железнодорожных колес на Украине в 2002-2006 гг., тыс. т | 45 |
| Таблица 24. Направления экспортных поставок Украиной железнодорожных колес в 2003-2006 гг..... | 46 |
| Таблица 25. Импорт Украины железнодорожных колес по направлениям поставок в 2003-2006 гг..... | 48 |
| Таблица 26. Импорт железнодорожных колес по предприятиям в 2003-2004 гг. | 48 |
| Таблица 27. Импорт железнодорожных колес по предприятиям в 2005-2006 гг. | 49 |
| Таблица 28. Потребление железнодорожных колес в России в 2002-2006 гг..... | 56 |
| Таблица 29. Потребление железнодорожных колес на Украине в 2002-2006 гг. | 57 |
| Таблица 30. Основные предприятия-потребители железнодорожных колес в России в 2003-2004 гг., тыс. тонн | 58 |
| Таблица 31. Основные предприятия-потребители железнодорожных колес в России в 2005-2006 гг., тыс. тонн | 58 |
| Таблица 32. Грузооборот транспорта в РФ в 2006 г. | 60 |
| Таблица 33. Объем погрузки основных видов грузов на железнодорожном транспорте в РФ, млн тонн | 61 |
| Таблица 34. Производство основных наименований подвижного состава для железнодорожного транспорта в России в 2000-2006 гг..... | 63 |

| | |
|---|----|
| Таблица 35. Структура парка грузовых магистральных вагонов в РФ на 01.08. 2006 г. | 64 |
| Таблица 36. Производство основных наименований подвижного состава для железнодорожного транспорта на Украине в 2000-2006 гг | 65 |

СПИСОК РИСУНКОВ

| | |
|---|----|
| Рисунок 1. Доля предприятий в производстве железнодорожных колес в СНГ в 1999-2006 гг., % | 14 |
| Рисунок 2. Производство железнодорожных колес в 1999-2006 гг. на ВМЗ, тыс. т | 18 |
| Рисунок 3. Соотношение доли экспорта в производстве железнодорожных колес ОАО «Выксунский металлургический завод» | 21 |
| Рисунок 4. Производство железнодорожных колес в 1999-2006 гг. на ОАО «НТМК», тыс. т | 26 |
| Рисунок 5. Соотношение доли экспорта в производстве железнодорожных колес ОАО «НТМК» | 31 |
| Рисунок 6. Производство железнодорожных колес в 1999-2006 гг. на ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод» | 34 |
| Рисунок 7. Соотношение доли экспорта в производстве железнодорожных колес ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод» | 35 |
| Рисунок 8. Экспорт и импорт железнодорожных колес в РФ в 2003-2007 гг. и прогноз до 2009 г. | 44 |
| Рисунок 9. Экспорт и импорт железнодорожных колес на Украине в 2003-2004 гг. и прогноз до 2007г., тыс. | 50 |
| Рисунок 10. Динамика ежемесячных средних цен на железнодорожные колеса в России в 2003-2004 гг., тыс. руб./т | 51 |
| Рисунок 11. Динамика ежемесячных средних цен на железнодорожные колеса в России в 2005 г., тыс. руб./т | 52 |
| Рисунок 12. Динамика ежемесячных средних цен на железнодорожные колеса в России в 2006 г., тыс. руб./т | 53 |
| Рисунок 13. Среднегодовые цены экспорта и импорта железнодорожных колес по РФ за 2003-2006 гг., \$/т | 54 |
| Рисунок 14. Среднегодовые цены экспорта и импорта железнодорожных колес по Украине за 2003-2006 гг., \$/т | 55 |
| Рисунок 15. Основные группы потребителей железнодорожных колес в России 2006 г., %57 | |
| Рисунок 16. Протяженность железных дорог России, км | 60 |
| Рисунок 17. Динамика грузооборота железнодорожного транспорта общего пользования в РФ в 2000-2006 гг., млрд т-км | 61 |
| Рисунок 18. Перевозка основных видов грузов железнодорожным транспортом в РФ в 2006 г., % | 62 |
| Рисунок 19. Прогноз потребления железнодорожных колес в РФ до 2009 г. | 67 |
| Рисунок 20. Прогноз потребления железнодорожных колес на Украине до 2009 г. | 68 |

Аннотация

Данное исследование посвящено анализу рынка железнодорожных колес в России и на Украине с целью определения перспективы увеличения их использования и прогноза внутреннего потребления до 2009 г.

Отчет содержит 71 страницу 36 таблиц и 20 рисунков. Исследование состоит из 5 основных разделов: обзор технологии производства и качество продукции; анализ и оценка конкурентов-производителей железнодорожных колес; анализ экспорта-импорта; обзор внутренних и экспортно-импортных цен на железнодорожные колеса; анализ внутреннего потребления и прогноз.

Методологически работа выполнялась в основном методом «кабинетных» исследований. Были проанализированы многочисленные источники информации, прежде всего данные государственных органов –ФСГС РФ и Госкомстата Украины (показатели производства продукции), ОАО «РЖД» (статистика железнодорожных перевозок), ГТК РФ и Украины (показатели внешнеторговой деятельности). Также были привлечены данные предприятий, использована база данных «Инфолайн». Необходимо отметить, что некоторые расхождения в данных по внешнеторговым операциям связаны с различными источниками информации (базами данных ГТК РФ и Украины).

Обобщенные данные подтверждались и уточнялись рядом телефонных опросов специалистов рассматриваемых в данном отчете предприятий.

Все это позволило авторам выявить четкую картину рынка железнодорожных колес в России и на Украине (конкуренты, потребители) и его перспективы.

1. Технология производства и качество продукции

1.1. Технология производства колес

Технология производства железнодорожных колес включает следующие процессы:

- выплавка стали;
- обработка на установке печь-ковш и вакуумирование стали;
- сифонная разливка стали;
- прокатка колес на колесопрокатном стане;
- термическая обработка колес;
- механическая обработка колес.

Сталь для производства колес в России и на Украине выплавляют в **мартеновских печах** (на ОАО «Выксунский металлургический завод» и ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод») или **конвертерным способом** (ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат»).

На всех трех предприятиях осуществляется **обработка на комплексе внепечной обработки стали** и на **вакууматоре**, что значительно улучшает качественные характеристики стали.

Ковши с металлом поочередно поступают на установку печь-ковш, где осуществляется доводка и рафинирование металла. Продувка стали в ковше аргоном наряду с рафинированием, обеспечивает низкое содержание в готовом металле серы и фосфора, а также равномерное распределение других химических элементов. После обработки в печи-ковше, сталь обрабатывается на вакууматоре для дегазации.

Получаемые после такой обработки стали значения вязкости и пластичности металла в сочетании с прочностными характеристиками обеспечивают высокую стойкость стали против возникновения и развития усталостных трещин, против хрупкого разрушения колес.

Разливку стали на ОАО «Выксунский металлургический завод» и ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод» производят сифонным способом на многоместных поддонах с использованием шиберных затворов. Для производства колес используют многокомплектные слитки массой 3,5-4,0 т, при их разливке применяют теплоизолирующие покрытия в виде дисков или смесей. Слитки имеют преимущественно удлиненную форму с отношением длины тела к среднему диаметру более 4,0, при этом конусность слитка должна быть минимально возможной (практически она составляет 1,5% на одну сторону). Для производства колес обычно используют уширенные кверху слитки, отливаемые в сквозные изложницы с прибыльными надставками.

Разделение слитков на исходные заготовки производят разрезкой слитка на многосуппортных станках. Диаметр центральной неразрезанной части слитка составляет 150-160 мм, эту перемычку ломают затем на прессах усилием 2-8 МН, установленных автономно, либо в составе механизированных линий ломки, сортировки и ремонта заготовок.

Сталь для производства колес на ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» выплавляет конвертерный цех, который имеет в своём составе конвертерное отделение с четырьмя 160-тонными конвертерами, участок внепечной обработки стали, включающий в себя три установки «печь-ковш» и два циркуляционных вакууматора, а также отделение *непрерывной разливки* стали из четырех МНЛЗ (машины непрерывного литья заготовок). Выпуск колесных заготовок происходит на четырёхручьевой МНЛЗ №1 криволинейного типа для отливки круглых заготовок колесобандажной стали, которая введена в 1995 году. В качестве исходных заготовок для производства колес применяются порезанные круглые заготовки с МНЛЗ. Исходную непрерывнолитую заготовку диаметром 430 мм из конвертерной стали режут на части на пилах Вагнера.

Заготовки направляют в рекуперативную кольцевую печь с вращающимся подом для *нагрева*. При этом используют кольцевые печи диаметром 28 и 30 м с шириной вращающего пода, соответственно 3,0 и 4,4 м. При этом на подине размещают от 3 до 5 заготовок в один ряд. Затем проводят *удаление окалины*.

Следующий этап - *штамповка колес*. Для этого заготовку с прессы усилием 20 МН, где производят свободную её осадку со степенью деформации до 30%, передают на пресс усилием 50 МН, где осуществляют осадку её в плавающем кольце, суммарная степень деформации при этом достигает 60-70%. Затем кольцо центрируют и пуансоном производят закрытую прошивку (разгонку) центральной части заготовки. Эта операция позволяет перераспределить металл между центральной и периферийной зонами, что обеспечивает получение необходимой толщины диска и оформление ступицы на последующей операции при минимальном усилии. Последнее возможно при двустороннем течении металла от нейтрального сечения в ступицу и обод в течение всего процесса штамповки, которую производят на следующем агрегате-прессе усилием 100 МН.

Далее осуществляется *прокатка колес на колесопрокатном стане*. Индивидуальное автоматическое регулирование положения нажимных валков стана обеспечивает равномерное распределение обжатий и усилий между ними.

После прокатки колеса поступают на пресс двойного действия усилием 35 МН. Здесь производят выгибку диска, *калибровку колеса, прошивку центрального отверстия* и клеймение.

Термическая обработка колес включает противофлоккенный отжиг и упрочение их, состоящее из закалки и отпуска.

Противофлоккенная обработка колес осуществляется методом изотермической выдержки при температуре оптимальной для удаления водорода из металла – 650°C.

Противофлоккенная обработка колес на ОАО «Выксунский металлургический завод» и ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод» производится в проходных туннельных печах длиной 125 м с крюковыми конвейерами, навешивание и снятие колес с крюков производят специальные

механизмы. На ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» изотермическую выдержку колес стопами по 6 штук осуществляют в колодезных печах, отапливаемых, как и конвейерные, природным газом.

Изотермическая выдержка колес при температуре 600-670⁰С осуществляется в течение трех и более часов.

Затем после горячей деформации производится *переохлаждение* колес до температуры 400-550⁰С для выделения аустенита и завершения соответствующих структурных превращений в стали, гарантирующих выделение водорода из раствора его в железе. Тогда диффузия водорода из металла в процессе его изотермической выдержки проходит успешно, а оставшийся водород более равномерно распределяется в объеме изделия.

Перед закалкой колеса *нагревают* в кольцевых печах до температуры 800-850⁰С, затем укладывают на установки для закалки.

Продолжительность *закалки* регулируют в зависимости от содержания углерода и марганца в стали в пределах 100-200 с.

После закалки колеса собирают в стопы по 6 штук и подвергают *охлаждению* на воздухе в течение 30-40 мин. Это необходимая операция для повышения характеристик прочности и пластичности металла колес.

Далее колеса подвергают *отпуску* в колодезных электропечах не менее 2,5 часа при температуре 470-520⁰С. Температуру регулируют в зависимости от химического состава стали.

После *механической обработки* колес проводят контроль и замер колес, а также испытание механических характеристик на образцах.

1.2. Требования к качеству производимых железнодорожных колес

Колеса изготавливают из стали различных марок (табл. 1):

1 - для пассажирских вагонов локомотивной тяги, пассажирских локомотивов, путевых машин, немоторных вагонов электро- и дизель-поездов,
2 и 3 - для грузовых вагонов, маневровых и грузовых локомотивов.

Колеса из стали марки 2 с содержанием углерода не более 0,63% изготавливают по требованию потребителя для пассажирских вагонов и немоторных вагонов электро- и дизель-поездов.

Колеса должны быть изготовлены из спокойной стали, полученной мартеновским, кислородно-конвертерным или электросталеплавильным способом. Сталь должна быть подвергнута внепечной обработке инертным газом.

Сталь может подвергаться вакуумированию. Для вакуумированной стали массовая доля водорода не должна превышать 0,0002%.

При изготовлении колес из слитков для гарантии отсутствия усадочных раковин и чрезмерных ликваций от каждого конца слитка отрезают часть, достаточную для удаления этих дефектов.

Химический состав колес по ковшевой пробе должен соответствовать нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав стали колес (ГОСТ 10791- 89-2004)

| Марка стали | Массовая доля элементов, % | | | | | |
|-------------|----------------------------|-----------|-----------|---------------|-------|--------|
| | Углерод | Марганец | Кремний | Ванадий | Сера | Фосфор |
| 1 | 0,44- 0,52 | 0,8-1,20 | 0,4-0,65 | 0,08-0,15 | 0,030 | 0,035 |
| 2 | 0,55-0,65 | 0,50-0,90 | 0,22-0,45 | Не более 0,10 | 0,030 | 0,035 |
| 3 | 0,58-0,67 | 0,50-0,90 | 0,22-0,45 | 0,08-0,15 | 0,020 | 0,030 |

Примечания:

1. В стали допускается отклонение от массовой доли углерода $\pm 0,02\%$.
2. Массовая доля никеля, хрома и меди не должна быть более 0,30% каждого элемента, молибдена – более 0,08%.
3. При использовании непрерывно-литой заготовки массовая доля серы не должна превышать 0,020%.
4. В готовых колесах: предельные отклонения по массовой доле ванадия – не более $\pm 0,02\%$.

Механические свойства, твердость и ударная вязкость колес, подвергнутых упрочняющей термической обработке, должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2. Механические свойства, твердость и ударная вязкость колес (ГОСТ 10791- 89-2004)

| Марка стали | Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² (кгс/мм ²) | Относительное удлинение δ , % | Относительное сужение ψ , % | Твердость на глубине 30 мм от поверхности катания, НВ | Ударная вязкость КСУ* на образцах при температуре 20 ⁰ с, Дж/см ² (кгс·м/см ²), не менее | |
|-------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|---|--|----------|
| | | | | | из обода | из диска |
| 1 | 880-1080 (90-110) | 12 | 21 | 248 | 30 (3,0) | 30 (3,0) |
| 2 | 910-1110 (93-113) | 8 | 14 | 255 | 20 (2,0) | 20 (2,0) |
| 3 | 980-1130 (100-150) | 8 | 14 | 285 | 16 (1,6) | 16 (1,6) |

* - ударная вязкость КСУ является интегральной характеристикой, включающей работу зарождения трещины (аЗ) и работу распространения вязкой трещины (аР): КСУ = аЗ + аР

Масса цельнокатаного колеса согласно ГОСТ 9036-88 приведена в таблице 3.

Таблица 3. Масса цельнокатанного колеса (ГОСТ 9036-88)

| Диаметр колеса, мм | Диаметр отверстия ступицы d, мм | Масса *, кг |
|--------------------|---------------------------------|-------------|
| 957 | 190 | 391 |
| 957 | 175 | 398 |

* Допускается по заказу потребителя изготавливать колеса с толщиной диска обода 17⁺³ мм и у ступицы 24±2 мм с массой 385 кг и 392 кг соответственно диаметру d.