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

ИНФОМАЙН
исследовательская группа
www.infomine.ru

Обзор рынка железнодорожных бандажей и осей в СНГ

Москва
декабрь 2021

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: http://www.infomine.ru/research/43/657

Общее количество страниц: 79 стр.
Стоимость отчета –60 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов Инфомайн, являются надежными, однако Инфомайн не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустранимых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.
Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. Инфомайн не проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. Инфомайн не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации.
Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (http://www.prommar.ru) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн»

Содержание

Аннотация **7**

Введение **9**

1. Технология производства и качество продукции **10**
1.1. Технология производства бандажей и осей 10
1.2. Требования к качеству производимых железнодорожных бандажей и осей 17

2. Производство железнодорожных бандажей и осей в СНГ **22**
2.1. Динамика производства железнодорожных бандажей и осей в СНГ в 2016-2020 гг. 22
2.2. Текущее состояние основных предприятий-производителей 25
Россия *25*
Украина *39*

3. Внешнеэкономические операции с железнодорожными бандажами и осями в России и на Украине в 2016-2021 гг. **47**
3.1. Россия 47
3.2. Украина 51

4. Анализ цен на железнодорожные бандажи и оси в России **53**
4.1. Обзор цен на внутреннем рынке России 53
4.2. Анализ экспортно-импортных цен России на железнодорожные бандажи и оси в 2016-2021 гг.) 54

5. Потребление железнодорожных бандажей и осей в России **57**
5.1. Баланс производства и потребления железнодорожных бандажей и осей в России в 2016-2020 гг. 57
5.2. Основные потребители железнодорожных бандажей и осей 58
Динамика и структура грузоперевозок железнодорожного транспорта *58*
Краткая характеристика вагоностроительной отрасли России *61*
Основные потребители железнодорожных бандажей и осей в России *65*

6. Прогноз производства и потребления железнодорожных бандажей и осей в России до 2025 г. **73**

Приложение. Контактная информация основных производителей и потребителей железнодорожных колес и бандажей в СНГ 78

Список таблиц

Таблица 1. Потребители круглой заготовки для производства продукции железнодорожного сортамента
Таблица 2. Химический состав стали для бандажей (ГОСТ 398-2010)
Таблица 3. Механические свойства, твердость и ударная вязкость бандажей (ГОСТ 398-2010)
Таблица 4. Размеры поперечного сечения заготовок (ГОСТ 4728-2010)
Таблица 5. Химический состав стали для осевых заготовок (ГОСТ 4728-2010)
Таблица 6. Механические свойства стали черновых осей (ГОСТ 4728-2010)
Таблица 7. Производственные мощности основных производителей железнодорожных осей и бандажей в СНГ, тыс. т
Таблица 8. Производство железнодорожных бандажей и осей в странах СНГ в 2016-2020 гг., тыс. т
Таблица 9. Производство железнодорожных бандажей и осей в России по предприятиям в 2016-2020 гг., тыс. т
Таблица 10. Экспорт железнодорожных бандажей, осей и центров колесных из России в 2016-2021 гг., т
Таблица 11. Экспорт железнодорожных бандажей из России в 2016-2021 гг. по странам, т
Таблица 12. Экспорт железнодорожных осей из России в 2016-2021 гг. по странам, т
Таблица 13. Экспортеры железнодорожных осей из России в 2016-2021 гг, т
Таблица 14. Импорт железнодорожных осей и центров колесных в России в 2016-2021 гг., т
Таблица 15. Экспорт железнодорожных бандажей, осей и центров колесных из Украины в 2016-2019 гг., т
Таблица 16. Импорт железнодорожных бандажей, осей и центров колесных в Украину в 2016-2020 гг., т
Таблица 17. Цены на железнодорожные бандажи и заготовки колес в России (по данным ПАО «ЕВРАЗ НТМК») в 2016-2021 гг., руб./шт.
Таблица 18. Динамика цен на чистовые оси АО «НПК «Уралвагонзавод» в 2016-2021 гг., руб./шт.
Таблица 19. Динамика экспортно-импортных цен на железнодорожные бандажи и оси в России в 2016-2021 гг., $/т
Таблица 20. Динамика экспортных цен на бандажи ПАО «ЕВРАЗ НТМК» по размерам в 2016-2021 гг., $/т, $/шт.
Таблица 21. Баланс производства-потребления железнодорожных бандажей в России в 2016-2021 гг., тыс. т
Таблица 22. Баланс производства-потребления железнодорожных осей в России в 2016-2021 гг., тыс. т
Таблица 23. Фактические и прогнозные показатели погрузки и грузооборота ОАО «РЖД» в 2018-2025 г., млн т, млрд ткм
Таблица 24. Производство основных наименований подвижного состава для железнодорожного транспорта в России в 2001-2021 гг., тыс. шт., шт.

Таблица 25. Объем производства грузовых вагонов российскими предприятиями в 2010-2019 гг., тыс. ед.
Таблица 26. Российские потребители железнодорожных бандажей и осей (поставки по ж/д) в 2016-2020 гг., тыс. т
Таблица 27. Российские импортеры железнодорожных осей и центров колесных в 2016-2020 гг., тонны
Таблица 28: Прогноз изменения численности парка грузовых вагонов с учетом нового производства и списания до 2030 г. (тыс. шт.)
Таблица 29. Прогноз производства и потребления железнодорожных бандажей и осей в России до 2025 гг., тыс. т

Список рисунков

Рисунок 1. Динамика производства железнодорожных бандажей и осей в СНГ в 2016-2020 гг., тыс. т
Рисунок 2. Динамика производства бандажей ПАО «ЕВРАЗ НТМК» в 2016-2021 гг., тыс. т
Рисунок 3. Динамика производства кованой и штампованной продукции, в т.ч. железнодорожных осей ПАО «Уралкуз» в 2016-2020 гг., тыс. т
Рисунок 4. Динамика производства грузовых вагонов АО «НПК «Уралвагонзавод» в 2010-2020 гг., тыс. шт.
Рисунок 5. Динамика производства железнодорожных осей АО «НПК «Уралвагонзавод» в 2016-2020 гг., тыс. шт.
Рисунок 6. Динамика производства штампованной продукции, в т.ч. железнодорожных осей ПАО «ЧКПЗ» в 2016-2020 гг., тыс. т
Рисунок 7. Динамика производства стали ПАО «Интерпайп НТЗ» (2002-2011 гг.) и «Интерпайп Сталь» (2012-2021 гг.), тыс. т
Рисунок 8. Динамика производства железнодорожных бандажей и осей ПАО «Интерпайп НТЗ» в 2016-2020 гг., тыс. т
Рисунок 9. Динамика экспорта/импорта железнодорожных бандажей и осей в России в 2016-2021 гг., т
Рисунок 10. Динамика экспорта/импорта железнодорожных бандажей, осей и центров колесных* в Украине в 2016-2019 гг., т
Рисунок 11. Динамика российских экспортных цен на железнодорожные бандажи, оси и центры колесные в 2016-2021 гг., $/т
Рисунок 12. Протяженность железных дорог России, км
Рисунок 13. Динамика грузооборота (млрд т-км) и погрузки (млн т) железнодорожного транспорта общего пользования в РФ в 1992-2021 гг.
Рисунок 14. Динамика производства грузовых вагонов в России в 2011-2021 гг., тыс. шт.

Аннотация

Настоящий обзор является **первым** изданием исследования рынка железнодорожных бандажей и осей в СНГ.

Цель исследования – анализ рынка железнодорожных бандажей и осей в России и Украине

Объектом исследования являются железнодорожные бандажи, оси

Хронологические рамки исследования: 2015-2021 гг., прогноз – 2022-2025 гг.

География исследования: Россия – комплексный подробный анализ рынка, Украина – краткий анализ рынка.

Отчет состоит из **6** глав и содержит **79** страниц, в том числе **29** таблиц, **14** рисунков и **1** приложение.

Данная работа является **«кабинетным» исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), статистики железнодорожных перевозок РФ, Федеральной таможенной службы РФ, Таможенного комитета Украины.

Также были привлечены данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-производителей железнодорожных бандажей и осей, вагоно- и локомотивостроительных и ремонтных заводов.

В **первой главе** описана технология производства железнодорожных бандажей и осей, изложены основные требования к их качеству.

Вторая глава посвящена производству железнодорожных бандажей и осей в СНГ. В ней дана характеристика текущего состояния производителей железнодорожных запчастей в СНГ, приведены данные о видах выпускаемой продукции, динамике и объемах производства в период 2016-2020 гг.

В **третьей главе** рассмотрены внешнеторговые операции России и Украины с железнодорожными бандажами и осями (а также колесными центрами) в 2016-2021 гг. В настоящей главе проанализированы данные об объемах и направлениях внешнеторговых операций, выявлены основные поставщики и получатели продукции.

В **четвертой главе** приведены сведения о динамике цен на железнодорожные бандажи и оси на внутреннем рынке России в 2016-2021 гг., а также проанализированы данные об экспортно-импортных ценах на данную продукцию в России.

Пятая глава посвящена потреблению железнодорожных бандажей и осей в России, в ней приведен баланс производства и потребления, проведен

анализ вагоностроительной отрасли, дана характеристика основных потребителей железнодорожных бандажей и осей.

В **шестой главе** приведен прогноз производства и потребления железнодорожных бандажей и осей в период до 2025 г.

В **приложении** к отчету приводится контактная информация производителей железнодорожных бандажей и осей в России и на Украине, а также крупнейших потребителей продукции в России.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка запчастей для железнодорожного транспорта – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

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

Введение

Железнодорожные бандажи и оси являются частями колесных пар вагонов и локомотивов.

Колесная пара, состоящая из ***оси*** и прикрепленных к ней двух колес, является основным элементом ходовой части подвижного состава.

Локомотивная колесная пара состоит из ***оси***, колесного центра, ***бандажа*** и зубчатого колеса. Вагонная колесная пара состоит из ***оси***, цельнокатаного колеса.

Технологически производство колес и колесных пар для железнодорожных вагонов относится к подотрасли тяжелого машиностроения и сосредоточено на специализированных предприятиях, как правило, горизонтально интегрированных в промышленные группы, производящие локомотивы и подвижной железнодорожный состав, а также в специализированных цехах предприятий указанной отрасли и на некоторых металлургических литейных заводах. Как правило, статистически производство данной продукции не выделяется и рассматривается как промежуточная продукция отрасли по производству средств железнодорожного транспорта.

Производство ходовых частей подвижного состава – вагонных тележек и их узлов, полностью определяется потребностями предприятий по выпуску и ремонту средств железнодорожного транспорта.

В связи с интенсивным износом большая часть производимых бандажей предназначена для нужд технического содержания и ремонта подвижного состава, т.е. для замены.

Следует отметить, что рынок железнодорожного подвижного состава, в целом, и запасных частей для подвижного состава характеризуется заметной цикличностью спроса – пик спроса накладывается на периоды нехватки подвижного состава у железнодорожных компаний и идет на спад после его удовлетворения.

1. Технология производства и качество продукции

1.1. Технология производства бандажей и осей

Бандаж – это сменный элемент колёсной пары, который напрессовывается на колёсный центр. Он представляет собой кольцо, специального сечения – для каждого локомотива существует определенный профиль обточки.

Все принятые в железнодорожном транспорте колеса можно разделить на две группы: составные и цельные. В первом случае бандаж и центр колеса изготавливают отдельно.

Производство бандажей и колес для железнодорожного транспорта является комбинированным процессом обработки давлением, включающим ковку и прокатку.

Бандажи заготавливают из слитков или непрерывнолитых заготовок, наружным диаметром от 300 до 500 мм, стали марок 2 и 4 ГОСТ 398 мартеновского, кислородно-конвертерного или электро-печного производства. Сталь должна быть подвергнута внепечной обработке: вакуумированию. Предельное отклонение заготовок по диаметру +/- 1,5% и овальность не более 2%. Общая кривизна на длине 10000 мм не должна превышать 27 мм.

Последовательность операций изготовления бандажей следующая:

1 - резка слитков на заготовку (при комплектных слитках);

2 - нагрев заготовки или слитков (одиночных);

3 - предварительная ковка или прессовка;

4 - ковка на роговом молоте или прессовка для получения необходимой разводки;

5 - нагрев разводок;

6 - прокатка бандажа;

7 - растяжение на прессе;

8 - клеймение на специальном прессе;

9 - термическая обработка.

В результате третьей и четвертой операций часть слитка отковывают в черновое кольцо, называемое разводкой.

Операция 3 состоит в осаживании заготовки на торец до толщины, немного превышающей ширину бандажа, а операция 4 – в последующей прошивке отверстия. Операция 6 состоит в прокатке разводки в готовый бандаж. На современных установках осаживание и прошивка отверстия бандажа происходят на том же прессе и без дополнительного нагрева. Разводку сразу передают на бандажепрокатный стан.

Стан состоит из двух вертикальных валков, двух наклонных и четырех направляющих роликов. Для обработки рабочей и внутренней поверхностей

бандажа служат валки 1 и 2, а для торцовых поверхностей — валки 3 и 4. Валки 2-4 — приводные, а валок 1 — холостой.

Подшипники валка 1 опираются на плунжер гидравлического цилиндра, при помощи которого достигается уменьшение расстояния между валками 1 и 2 по мере прокатки бандажа. Валки 3 и 4 установлены на специальной каретке, которая по мере увеличения диаметра прокатываемого бандажа перемещается в горизонтальном положении вместе с валками 3 и 4.

По выходе из прокатного стана бандажи подвергают растяжке на прессе, которая делает их правильно круглыми и растягивает до нужного размера.. Вслед за растяжкой происходит маркировка бандажей специальным маркировочным прессом.

После этих операций бандажи термически обрабатываются закалкой с последующим отпуском. Далее их подвергают осмотру, испытанию на твердость и сортировке, после чего они поступают на склад.

В странах СНГ производство бандажей осуществляют 2 предприятия ПАО «ЕВРАЗ НТМК» (РФ) и ПАО «Интерпайп НТЗ» (Украина)

Нагрев заготовок

На бандажной линии кольцепрокатного отделения ПАО «Интерпайп-НТЗ» нагрев осуществляется по двум режимам: двухступенчатому и одноступенчатому в двух кольцевых нагревательных печах.

При двухступенчатом режиме печи работают последовательно. Холодный металл в первой печи нагревается до температуры 850 ÷ 1000 °С и затем пересаживается во вторую печь – для окончательного нагрева до температуры деформации (1050 ÷ 1280 °С) и выравнивания температуры.

При одноступенчатом режиме печи работают параллельно. В каждой из них холодный металл нагревается до температуры деформации (1050 ÷ 1280 °С).

Производительность участка – 60 штук в час.

В бандажепрокатном цехе ПАО «Евраз Нижнетагильский металлургический комбинат» режим нагрева – двухступенчатый.

В методической нагревательной печи холодные заготовки нагревают до температуры 950 ÷ 1150 °С. Затем, в двух камерных печах заготовки нагревают до температуры деформации (1220 ÷ 1260 °С). Одновременно в камерных печах происходит выравнивание температуры по сечению.

Производительность участка – 60 штук в час.

Осаживание, прошивка, формовка заготовок

В составе бандажной линии кольцепрокатного отделения колесопрокатного ПАО «Интерпайп-НТЗ» установлено следующее прессовое оборудование:

- осадочный пресс усилием 2000 т для предварительной осадки заготовки;
- заготовочный пресс усилием 4000/2000 т для формирования заготовки, близкой по своим размерам к конечной;
- прошивной пресс усилием 800 т для прошивки отверстия в заготовке перед раскаткой в клетях прокатного стана;
- формовочный пресс для правки и калибровки прокатанного чернового бандажа в клетях прокатного стана.

Производительность участка – 60 штук в час.

В бандажепрокатном стане АО «Евраз Нижнетагильский металлургический комбинат» для осаживания, прессования и прошивки бандажа установлен парогидравлический пресс усилием 3200 т, на котором в два этапа выполняется осадка, формирование заготовки и ее прошивка.

Производительность участка – 60 штук в час.

Прокатка бандажей и кольцевых изделий

На бандажной линии кольцепрокатного отделения колесопрокатного цеха ОАО «Интерпайп-НТЗ» и в бандажепрокатном стане АО «Евраз Нижнетагильский металлургический комбинат» прокатный стан включает в себя черновую и чистовую клети.

В черновой клети происходит раскатка заготовки в полураскат, откалиброванный до чистовых размеров по ширине обода.

В чистовой клети происходит окончательная раскатка профиля бандажей и колец.

Изделия прокатывают в горизонтальном положении.

Производительность – до 60 штук в час.

Термическая обработка

На участке термообработки бандажной линии кольцепрокатного отделения колесопрокатного цеха ОАО «Интерпайп-НТЗ» выполняются следующие операции:

- нагрев стоп бандажей в вертикальных газовых колодцевых печах;
- закалка бандажей водой в закалочном баке;
- отпуск и нормализация в вертикальных электропечах шахтного типа;
- правка бандажей при необходимости.

На участке термообработки бандажепрокатного стана АО «Евраз Нижнетагильский металлургический комбинат» выполняются следующие операции:

- замедленное охлаждение стоп бандажей в колодцах замедленного охлаждения;
- нагрев под закалку в 16 вертикальных полумуфельных печах;
- закалка бандажей водой в закалочных баках;
- отпуск стоп бандажей в вертикальных полумуфельных электропечах;

- правка бандажей на 2-х гидравлических прессах усилием 400 т.

Отделка бандажей и кольцевых заготовок

Отделка изделий на предприятиях, упомянутых выше, включает следующие основные операции:

- замедленное охлаждение в стопах;
- механическая обработка изделий на токарно-карусельных станках;
- неразрушающий контроль внутренних и поверхностных дефектов, измерение геометрических параметров, твердости.

Вагонная ось – это элемент колесной пары, на котором укрепляются колеса. Она представляет собой стальной брус круглого, переменного по длине поперечного сечения.

Любая ось состоит из определенных частей:

- шейки, которые выступают опорой для боковых подшипников;
- подступичные части, на которые непосредственно надеваются колеса;
- предподступичные части, которые выполняют роль перехода между двумя предыдущими элементами;
- средняя часть и середина – свободные части оси.

На подступичных частях оси располагаются колёса, укреплённые жёстко или подвижно, а на шейках размещаются подшипники.

Вагонные оси различаются: размерами основных элементов в зависимости от значения воспринимаемой нагрузки, формой шейки оси – для подшипников качения и подшипников скольжения, формой поперечного сечения – сплошные или полые.

Кроме этих признаков, определяющих конструкцию, оси классифицируются: по материалу, способу изготовления, способу торцового крепления подшипников качения — корончатой гайкой или шайбой.

Для снижения концентрации напряжений в местах изменения диаметров оси делают плавные переходы – галтели, выполненные определенным радиусом. Снижение концентрации напряжений, вызванных посадкой деталей подшипников качения, достигается разгружающей канавкой, расположенной у начала задней галтели шейки оси. Оси для подшипников скольжения по торцам имеют буртики, препятствующие смещению подшипников вдоль оси наружу при движении вагона.

Для возможности восстановления геометрического центра оси и ограничения зоны постановки клейм и знаков на торцах осей колесных пар с подшипниками скольжения делаются контрольные окружности диаметром 100 мм в виде канавок с разбивкой на секторы. Оси для роликовых подшипников по

концам шеек вместо буртиков имеют нарезную часть для навинчивания корончатой гайки.

Кроме того, на каждом торце таких осей имеется паз с двумя отверстиями, в которых выполнена нарезка. Паз дает возможность поставить стопорную планку, которая крепится двумя болтами. В вагонных осях с креплением подшипников качения при помощи шайбы в торцах осей делаются отверстия с нарезкой Такое крепление может быть выполнено в двух вариантах: при помощи трех или четырех болтов.

В центре торцов всех типов вагонных осей сделаны отверстия для установки и закрепления оси или сформированной колесной пары при обработке на станках. Форма и размеры центровых отверстий установлены стандартом. Шейки вагонных осей выполняют цилиндрической формы для размещения на них подшипников. Предподступичные части оси – это переходные зоны от шеек к подступичным частям. На предподступичных частях размещаются задние уплотнения буксовых узлов: уплотнительные шайбы при буксовых узлах с подшипниками скольжения, лабиринтные кольца при буксовых узлах с подшипниками качения. Средняя часть оси имеет конический переход от под ступичных частей. Оси колесных пар вагонов, оборудованных дисковыми тормозами, а также оси, на которых смонтирован привод под вагонного генератора, имеют посадочные поверхности для установки тормозных дисков или деталей редуктора

Вагонные оси изготавливают из стали ОС методом ковки, штамповки, винтовой прокатки или радиально-ротационного горячего деформирования.

Процесс поперечно-винтовой прокатки ведётся на трёхвалковом стане, валки которого расположены под углом 120 градусов один к другому, что обеспечивает автоматическую деформацию заготовки по форме оси при помощи контролирующего устройства.

При радиально–ротационном способе черновая ось зажимается в шпинделе машины, где ролики обеспечивают обжатие заготовки в соответствии с требуемыми размерами.

Изготовление вагонных осей методом поперечно–винтовой прокатки и радиально–ротационным методом даёт возможность обеспечить высокую производительность и улучшить качество металла оси.

В настоящее время в России изготавливают сплошные оси вагонных тележек. Полые оси получили широкое применение в мировой практике, т.к. помимо экономии металла, снижения неподрессоренной массы тележки и уровня напряжений от динамических нагрузок они удобны для проведения ультразвукового контроля состояния оси и обнаружения дефектов, появившихся при эксплуатации.

Производство ж/д осей можно условно разбить на три этапа: осевая заготовка => черновая ось => чистовая ось.