

**Research Group**



***Info Mine*** 

Маркетинговые услуги в области минеральных ресурсов,  
металлургии и химической промышленности

---

# **Обзор рынка конвейерной ленты в России**

*Демонстрационная версия*

*Москва  
Сентябрь, 2008*

## Содержание

<b>Аннотация .....</b>	<b>6</b>
<b>Введение .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Конструкции, материалы, технология производства и технические требования к конвейерным лентам .....</b>	<b>8</b>
1.1. Конструкции и выбор конвейерных лент .....	8
1.2. Материалы для производства конвейерных лент .....	10
1.3. Технология производства конвейерных лент .....	13
1.4. Технические требования к конвейерным лентам .....	16
<b>2. Производство конвейерных лент в России.....</b>	<b>29</b>
2.1. Объемы производства конвейерных лент в РФ.....	29
2.2. Структура производства конвейерных лент по предприятиям .....	32
2.3. Современное состояние производителей конвейерных лент .....	34
2.3.1. ЗАО "Курскрезинотехника" .....	34
2.3.2. ОАО "Уральский завод РТИ" .....	40
2.3.3. ОАО "РТИ-Каучук" .....	45
2.3.4. ООО "ГСК Красный Треугольник" .....	49
2.3.5. ЗАО "Ярославль-Резинотехника" .....	51
2.3.6. ОАО "Саранский завод "Резинотехника" .....	54
2.3.7. ЗАО "Краснодарский завод РТИ" .....	56
<b>3. Экспорт-импорт конвейерных лент.....</b>	<b>59</b>
3.1. Объемы экспорта-импорта конвейерных лент .....	59
3.2. Основные направления экспортно-импортных поставок конвейерных лент.....	61
3.3. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок конвейерной ленты предприятиями .....	64
<b>4. Цены на конвейерную ленту .....</b>	<b>67</b>
4.1. Внутренние цены .....	67
4.2. Экспортно-импортные цены .....	69
4.3. Состояние ценовой ситуации .....	70
<b>5. Потребление конвейерных лент .....</b>	<b>71</b>
5.1. Баланс производства и потребления.....	71
5.2. Структура потребления и крупные потребители .....	74
5.3. Крупные потребители .....	77
<b>6. Перспективы российского рынка конвейерной ленты .....</b>	<b>83</b>
<b>7. Контактная информация.....</b>	<b>88</b>
Производители .....	88
Трейдеры .....	89

## Список таблиц

Таблица 1. Поставки каучуков предприятиям резинотехнической отрасли - производителям конвейерной ленты в 2003-2007 гг., т.....	11
Таблица 2. Типы и виды конвейерных лент.....	17
Таблица 3. Количество тяговых прокладок для определенных типов и ширины лент.....	22
Таблица 4. Средние сроки службы конвейерных лент.....	25
Таблица 5. Производство конвейерной ленты в РФ в 1997-2007 гг. по предприятиям, тыс. кв. м.....	32
Таблица 6. Крупные отечественные потребители конвейерной ленты производства ЗАО "Курскрезинотехника", т.....	35
Таблица 7. Зарубежные потребители конвейерной ленты производства ЗАО "Курскрезинотехника" в 2005-2007 гг., т и тыс. долл.....	37
Таблица 8. Крупные отечественные потребители конвейерной ленты производства ОАО "Уральский завод РТИ" в 2003-2007 гг., т.....	43
Таблица 9. Ассортимент конвейерных лент производства ЗАО "Ярославль-Резинотехника" (ТУ 2561-414-05011868-97, ГОСТ 20-85).....	52
Таблица 10. Технические характеристики конвейерных пищевых лент ТУ 38.305 125-98 производства ЗАО "Краснодарский завод РТИ".....	57
Таблица 11. Экспорт резинотканевых лент в 2003-2007 гг. по странам тыс. долл. и т.....	61
Таблица 12. Импорт резинотканевых лент в 2003-2007 гг. по странам тыс. долл. и т.....	61
Таблица 13. Экспорт резинотросовых лент в 2003-2007 гг. по странам, тыс. долл. и т.....	62
Таблица 15. Распределение импортных поставок резинотросовой ленты по компаниям-импортерам в 2005-2007 гг., тыс. долл. и т.....	64
Таблица 16. Распределение экспортных поставок резинотканевой ленты по компаниям-экспортерам в 2004-2007 гг., тыс. долл. и т.....	65
Таблица 17. Распределение импортных поставок резинотканевой ленты по компаниям-импортерам в 2005-2007 гг., тыс. долл. и т.....	65
Таблица 18. Экспортные среднегодовые цены на ленту конвейерную в 2003-2007 гг., \$/т.....	69
Таблица 19. Импортные среднегодовые цены на ленту конвейерную в 2003-2007 гг., \$/т.....	69
Таблица 20. Производство и продажи конвейерных лент в 2005-2007гг.....	70
Таблица 21. Структура потребления конвейерных лент, %.....	73
Таблица 22. Крупные потребители конвейерных лент отечественного производства в 2003-2005 гг.....	73
Таблица 23. Ассортимент резинотканевых конвейерных лент, реализуемых ЗАО "Химуглемет".....	79
Таблица 24. Динамика индексов производства отраслей промышленности, потребляющих конвейерные ленты, в 2003-2007 гг., %.....	83

Таблица 25. Добыча и производство некоторых видов продукции в угольной промышленности и металлургии, млн т .....	83
--	----

### Список рисунков

Рисунок 1. Динамика производства резинотканевой ленты в РФ в 1990-2007 гг., млн кв. м .....	29
Рисунок 2. Динамика производства теплостойкой ленты в РФ в 1997-2007 гг., тыс. кв. м .....	30
Рисунок 3. Динамика производства резинотросовой ленты в РФ в 1990-2007 гг., тыс. м.....	31
Рисунок 4. Динамика производства резинотканевой и теплостойкой ленты ЗАО "Курскрезинотехника" в 1997-2007 гг., тыс. кв. м.....	34
Рисунок 5. Динамика производства резинотканевой ленты ОАО "Уральский завод РТИ" в 1997-2007 гг., тыс. кв. м.....	42
Рисунок 6. Динамика производства теплостойкой ленты ОАО "Уральский завод РТИ" в 1997-2007 гг., тыс. кв. м.....	43
Рисунок 7. Динамика производства резинотканевой ленты ОАО "РТИ-Каучук" в 1997-2007 гг., тыс. кв. м.....	47
Рисунок 8. Динамика производства резинотканевой ленты ООО "ГСК Красный Треугольник" в 1997-2007 гг.....	49
Рисунок 9. Динамика производства резинотканевой ленты ЗАО "Ярославль-Резинотехника" в 1997-2007 гг., тыс. кв. м .....	53
Рисунок 10. Динамика производства резинотканевой ленты ОАО "Саранский завод "Резинотехника" в 1997-2007 гг., тыс. кв. м .....	55
Рисунок 11. Динамика производства резинотканевой ленты ЗАО "Краснодарский завод РТИ" в 1997-2007 гг., тыс. кв. м.....	57
Рисунок 12. Динамика экспортно-импортных операций с резинотканевыми лентами в РФ в 1997-2007 гг., т.....	59
Рисунок 13. Динамика экспортно-импортных операций с резинотросовыми лентами в РФ в 1997-2007 гг., т.....	60
Рисунок 14. Динамика средних цен производителей на конвейерные резинотканевые ленты в 2001-2007 гг., руб./кв. м.....	67
Рисунок 15. Динамика производства (тыс. кв. м) и экспорта-импорта (т) резинотканевой ленты в 1997-2007 гг.....	72
Рисунок 16. Динамика производства (тыс. кв. м) и экспорта-импорта (т) резинотросовой ленты в 1997-2007 гг. (добавлен).....	73
Рисунок 17. Динамика добычи угля ОАО "Воркутауголь" и ОАО "Шахта Воргашорская" в 1997-2006 гг., млн т.....	77
Рисунок 18. Динамика добычи руды Заполярного филиала ОАО «ГМК Норильский Никель» и ОАО «Кольская ГМК» в 2003-2007 гг., млн т.....	80
Рисунок 19. Динамика добычи угля ОАО "Распадская" в 2001-2007 гг., млн т .....	81

## Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка конвейерной ленты в России и прогнозу его развития в среднесрочной перспективе. Отчет состоит из 7 частей, содержит 90 страниц, в т. ч. 25 таблиц и 19 рисунков. Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ, Федеральной таможенной службы РФ, официальной статистики железнодорожных перевозок, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов участников рынка. В связи с тем, что в РФ грузоперевозки автотранспортом не подлежат обязательному статистическому учету, в настоящем отчете приведены только данные о перевозках, осуществляемых железнодорожным транспортом.

В первой главе отчета приведены сведения о конструкции, технологии производства и технических требованиях к конвейерным лентам, а также о материалах для их производства, в т.ч. некоторые данные об их поставках на предприятия-производители конвейерной ленты.

Вторая глава отчета посвящена анализу производственной статистики за период 1997-2007 гг. В данном разделе приведены данные об объемах выпуска резинотканевой и резинотросовой конвейерной ленты в России в этот период, прослежена динамика производства, приведены данные по производству на отдельных предприятиях. Также в главе рассмотрено текущее состояние производителей конвейерной ленты. Приведены данные об ассортименте и качестве выпускаемой продукции, объемах производства, планах по развитию предприятия, а также данные об объемах и направлениях поставок продукции в 2003-2007 гг.

Третья глава отчета посвящена анализу внешнеторговых операций России с конвейерными лентами в 1997-2007 гг. В последние годы отмечается тенденция роста импортных закупок конвейерной ленты. В 2007 г. объем импорта резинотканевой ленты составил 10203 т, что почти на 15% превысило аналогичный показатель 2006 г.

Четвертая глава посвящена ценам на конвейерную ленту в России. В данном разделе приведена динамика изменения среднемесячных цен производителей за период с 2001 по 2007 г. на резинотканевую ленту, экспортные и импортные цены в 2003-2007 гг.

В пятой главе отчета рассмотрено потребление конвейерных лент в России. В данном разделе составлен баланс производства-потребления этой продукции, приведена структура потребления, представлены данные об объемах потребления крупными потребителями в 2005-2007 гг.

Шестая глава посвящена перспективам российского рынка конвейерной ленты в среднесрочной перспективе на основе анализа развития потребляющих отраслей. В целом положение отраслей народного хозяйства, потребляющих конвейерную ленту, и перспективы их развития дают право утверждать, что в ближайшем будущем рост потребления конвейерной ленты сохранится.

В седьмой главе представлена контактная информация предприятий-производителей и некоторых трейдерских компаний.

## Введение

Задача механизации тяжелых и трудоемких работ может быть решена только при широком применении конвейеров различных типов. Они обеспечивают устойчивые и мощные грузопотоки, допускают высокую степень автоматизации и хорошо зарекомендовали себя в различных условиях эксплуатации. Шахты, рудники, карьеры, обогатительные фабрики, металлургические комбинаты, предприятия других отраслей промышленности эксплуатируют значительное число конвейерных установок, основным элементом которых является конвейерная лента.

Лента является гибким элементом конвейерной установки, передающим тяговое усилие от приводного барабана и несущим транспортируемый груз.

Для конвейерных лент характерны большие разрывные прочности (до 6 кН/см ширины ленты), значительная ширина (до 2,5 м), относительно невысокие окружные скорости (2,5-3,0 м/с) и повышенный износ рабочей поверхности транспортируемым грузом. В процессе эксплуатации лента подвергается действию различных факторов: статического тягового усилия и дополнительных динамических нагрузок при пуске конвейера с грузом, многократному поперечному изгибу при прохождении барабанов и роlikоопор, многократному поперечному изгибу при образовании лотка, износу транспортируемым материалом при его загрузке и прохождении роlikоопор, ударных нагрузок в местах загрузки материала на ленту, истиранию роlikоопорами, узлами конвейера при сходе ленты, тепловых нагрузок или низких температур, влаги, агрессивных сред, атмосферных явлений и т.д.

Поэтому конвейерная лента – наименее долговечный и наиболее дорогостоящий элемент конвейерной установки. Обычно до 50% капитальных и до 30% эксплуатационных расходов при строительстве и обслуживании конвейерных установок приходится на стоимость и эксплуатацию конвейерных лент.

Основные тенденции развития ленточных конвейеров – повышение их производительности, длины, мощности и надежности в эксплуатации.

# 1. Конструкции, материалы, технология производства и технические требования к конвейерным лентам

## 1.1. Конструкции и выбор конвейерных лент

Конвейерная лента состоит из *каркаса*, осуществляющего передачу тягового усилия, и *наружных обкладок*, защищающих каркас от механических и атмосферных явлений. По видам каркаса ленты подразделяют на *резинотканевые* и *резинотросовые*.

*Резинотканевая лента* обычно состоит из нескольких слоев прорезиненной ткани и одной или двух наружных резиновых обкладок. В большинстве случаев борта изолируют резиной (для предотвращения увлажнения каркаса), а в лентах для транспортировки крупнокусковых материалов с рабочей стороны помещают дополнительно брекерную или защитную прокладку.

*Резинотросовая лента* имеет каркас из одного ряда запрессованных в резину стальных тросов, с обеих сторон которого находятся наружные резиновые обкладки.

Выбор конструкции конвейерных лент определяется рядом факторов. Оптимальной считается лента, имеющая минимальную стоимость, различные элементы которой в конкретных условиях эксплуатации характеризуются одинаковой и достаточной долговечностью.

Так, для транспортирования крупнокусковых материалов на коротких (менее 200 м) конвейерах применяют более толстую рабочую обкладку при тонкой нерабочей обкладке, а на длинных конвейерах повышают толщину нерабочей обкладки. При этом для эксплуатации на длинных конвейерах необходима повышенная прочность связи нерабочей обкладки с каркасом. При увеличении абразивности или размеров кусков транспортируемого материала повышают прочность обкладочной резины и толщину рабочей обкладки конвейерной ленты.

Главным потребителем конвейерных лент является угольная промышленность, причем основная масса таких лент требуется для работы в подземных условиях. Подземный транспорт угольной отрасли нуждается главным образом в лентах шириной 800-1200 мм и прочностью 400-2500 кН/м. Для конвейеров, эксплуатируемых на участковых выработках, требуются ленты средней прочности (400-1000 кН/м) и повышенной гибкости, поскольку диаметры барабанов таких конвейеров обычно на 20-25% меньше диаметров барабанов в конвейерах общего назначения, а рабочие ветви конвейеров обязательно имеют лотковую форму. Для конвейеров, эксплуатируемых на капитальных и магистральных выработках, требуются ленты высокой прочности (1250-2500 кН/м) и жесткости, так как нередко необходимо транспортировать материалы на значительные расстояния при больших углах наклона (15-16°).

Резинотросовые ленты отвечают требованиям подземного транспорта и позволяют им конкурировать с резинотканевыми. Удлинение резинотросовых лент при номинальной рабочей нагрузке в 8-14 раз меньше, чем лент на основе синтетических тканей. Это позволяет транспортировать грузы на большие расстояния, а также сокращать размеры натяжного устройства конвейерной установки. Резинотросовые ленты обладают лучшей гибкостью в продольном и поперечном направлениях, что дает возможность рекомендовать меньшие диаметры приводных барабанов. Благодаря высокой гибкости в поперечном направлении эти ленты могут эксплуатироваться на конвейерах с углом наклона боковых роликов  $45^\circ$  вместо  $30^\circ$ , что повышает на 15% производительность конвейера при той же ширине ленты. Конструкция резинотросовой ленты отличается от резинотканевой монолитностью, и их долговечность при транспортировании рядового угля в подземных условиях в 2 раза выше, чем резинотканевых.

Недостатками конвейеров, оснащенных резинотросовыми лентами, являются большие капитальные затраты, а также трудоемкость монтажа и стыковки лент на конвейере.

Конвейерные ленты должны обладать высокой прочностью для обеспечения передачи тягового усилия, поперечной гибкостью, способствующей образованию желоба, ограниченным удлинением для обеспечения минимального хода натяжных устройств конвейера, износостойкостью обкладки, стойкостью к ударным нагрузкам, порезам и порывам, расслоению, гниению, плесени, воздействию микроорганизмов и насекомых, окружающей среды. Ленты должны иметь минимальную толщину для уменьшения возможности расслоения при огибании приводных барабанов, сохранять прочностные и геометрические характеристики в процессе эксплуатации. Оптимальной считается конвейерная лента, имеющая минимальную стоимость и достаточную долговечность.

Специальные типы лент должны обладать также негорючестью, сохранять работоспособность при низких температурах, иметь низкое набухание в различных средах, обеспечивать, возможно, более длительное сопротивление тепловым нагрузкам, позволять транспортирование упакованных пищевых продуктов.

Эксплуатационные требования, предъявляемые к конвейерным лентам, обуславливают применение соответствующих резин и армирующих материалов в тяговом слое.



## 1.2. Материалы для производства конвейерных лент

Для изготовления конвейерных лент используются резиновые смеси, технические ткани, стальной трос и пропиточные составы.

Основой резиновых смесей являются *каучуки*. В резинотехнической отрасли применяются в основном синтетические каучуки (бутадиен-стирольный, изопреновый, бутадиеновый, бутадиен-нитрильный и др.).

Максимальную стойкость обкладки к воздействию ударных нагрузок, порезам и вырывам острыми кромками транспортируемого материала обеспечивают резины на основе изопреновых каучуков, еще более высокое сопротивление абразивному износу придают стереорегулярные бутадиеновые каучуки. Обкладочные резины для конвейерных лент общего назначения для очень тяжелых и тяжелых условий эксплуатации обычно изготавливают из каучуков СКИ-3 и СКД. Для средних условий эксплуатации применяют смеси на основе бутадиен-стирольных каучуков (БСК) или комбинаций БСК и изопренового каучука.

Топливомаслостойкие обкладки изготавливают из резиновых смесей на основе бутадиен-нитрильных каучуков (БНК), хлоропренового каучука, ПВХ или смесей БНК с полихлоропреном, ПВХ в различных соотношениях. Обкладочную резину на основе эпихлоргидринового каучука применяют в конвейерных лентах, транспортирующих асфальт и другие горячие маслянистые продукты. Обкладку огнестойких лент изготавливают на основе ПВХ, полихлоропрена, БНК, БСК, натурального каучука (НК). Огнестойкость резин обеспечивают введением антипиренов (преимущественно триоксида сурьмы и хлорпарафинов). Применяют также огнестойкие и одновременно маслостойкие резиновые смеси на основе полихлоропрена и БНК.

Особые требования предъявляются к обкладке конвейерных лент для транспортирования пищевых продуктов. Обкладка должна быть нетоксичной, легко поддаваться отмывке и не должна сообщать продуктам запаха или вкуса. Обычно такие резины изготавливают на основе НК, БНК, ПВХ в цветном исполнении.

Резиновые смеси для каркаса должны обладать достаточно высокой пластичностью, чтобы обеспечить глубокое проникновение между нитями ткани или прядями стального троса. Необходимая клейкость смесей достигается использованием изопренового каучука СКИ-3 или его смесей с бутадиенстирольным каучуком, а также применением в рецептуре смесей специальных модификаторов.

Прочность связи с тканью, с тросом, с обкладочной резиной обеспечивается добавлением в резиновую смесь модификаторов адгезии.

В таблице 1 приведены данные о поставках каучуков по железной дороге некоторым предприятиям резинотехнической отрасли, производящим конвейерную ленту, в 2003-2006 гг.

**Таблица 1. Поставки каучуков предприятиям резинотехнической отрасли - производителям конвейерной ленты в 2003-2007 гг., т**

Предприятия резинотехнической отрасли-потребители каучука	Год	Поставщики каучуков							Итого
		ОАО "Каучук" (Стерлитамак)	ООО "Тольятти-Каучук"	ОАО "Красноярский завод синтетического каучука"	ОАО "Нижекамскнефтехим"	ОАО "Воронежсинтезкаучук"	ОАО "Омский Каучук"	Прочие	
ЗАО "Курскрезинотехника"	2003	-	2068	1132	122	214	1004	877	5417
	2004	2175	2372	1095	-	198	1254	1459	8553
	2005	1791	1338	478	729	500	628	952	7123
	2006	698	2250	561	1708	915	376	944	7452
	2007	-	2919	961	2858	2211	-	2435	11384
ОАО "Уральский завод РТИ" (Екатеринбург)	2003	1639	670	12	488	172	338	900	4219
	2004	1869	609	236	-	258	392	247	3611
	2005	1331	122	-	183	332	-	88	2209
	2006	684	548	162	110	1315	-	-	2819
	2007	-	122	293	2003	1309	252	643	4622
ОАО "РТИ-Каучук" (Москва)	2003	125	183	46	183	171	188	64	960
	2004	183	183	51	-	98	189	-	704
	2005	122	-	-	122	-	-	-	244
	2006	189	-	-	122	-	-	-	311
	2007	-	-	-	-	-	-	-	-
ЗАО "Ярославль-Резинотехника"	2003	886	366	803	305	110	690	372	3532
	2004	494	-	510	61	55	126	285	1531
	2005	64	-	172	121	-	-	38	395
	2006	122	-	-	-	-	-	142	447
	2007	-	-	-	-	-	-	45	45

Источник: Инфомайн на основе анализа статистики железнодорожных перевозок

Как можно увидеть из таблицы, основными поставщиками каучуков на предприятия являются ООО "Тольятти-Каучук", ОАО "Красноярский завод синтетического каучука", ОАО "Воронежсинтезкаучук", ОАО "Нижекамскнефтехим" и ОАО "Омский каучук". До 2007 г. каучуки также поставляло ЗАО "Каучук" (Стерлитамак).

В качестве вулканизатора каучуков чаще всего используют серу, которую вводят в количестве 2-4%. В производстве резинотехнических изделий применяется молотая сера ГОСТ 127.4-93. Поставки серы осуществляются как отечественными производителями – ЗАО "Сера" (Оренбург) и ЗАО "Каспийгаз" (Астрахань), так и иностранными – в основном ГПП "Сера" (Украина).

Ткани перед обрешиванием обрабатывают пропиточными составами. Для полиамидных тканей применяют составы на основе латексов и резорцинформальдегидных смол, причем наибольшая прочность связи достигается при использовании латексов, полимер которого по химическому строению близок к каучуку в составе резины. Поэтому кроме СКД-1 и ДМВП-10Х в больших количествах используют также хлоропреновые латексы. Для полиэфирных тканей в пропиточный состав обычно включают блокированные полиизоцианаты.

Российские предприятия в серийном производстве конвейерных лент применяют **полиамидные и комбинированные ткани**. Они широко используют ткани из полиамидных волокон (ГОСТ 18215-80), которые обозначаются индексами ТК (капрон) или ГА (анид) – ГА-100, ТК-100, ТК-200-2, ГА-300, ТК-300, ГА-400, ТК-400. Ткани из комбинированных нитей, получаемых совместным кручением из химического и хлопкового волокон, совмещают достоинства обоих типов волокон. Наличие хлопка в комбинированных нитях позволяет крепить ткани к резине без предварительной обработки пропиточными составами. В России применяют также ткани типа БКНЛ (ГОСТ19700-74) из комбинированных нитей на основе полиэфира и хлопка. В мировой практике для изготовления конвейерных лент средней и высокой прочности применяются ткани типа EP, основа которых содержит полиэфирные нити, а уток – полиамидные. В России такие лавсанокапроновые ткани имеют индекс ТЛК (ГОСТ22510-77). В настоящее время российские предприятия производят серийно ленты на основе тканей высокой прочности ТЛК-400,500 или EP-400,500. Ткани перед обрезаиванием обрабатывают пропиточными составами. Для полиамидных тканей применяют составы на основе латекса и резорцинформальдегидных смол.

Среди производителей тканей можно выделить ОАО "Ортон" (г. Кемерово), ОАО "Промтекстиль" (г. Воронеж), ЗАО "Техноткани" (г. Москва), ОАО "Курская фабрика технических тканей", ОАО "Залесье" (Ярославская область), ОАО "Красный Перекоп" (б. Ярославский комбинат технических тканей), ЗАО "Воскресенск-Техноткань" (Московская область).

Для производства резиновых конвейерных лент применяют стальные тросы диаметром от 4,2 до 12,9 мм тросовой свивки конструкции 7x19 (133 проволоки). Проволока стальная (содержание углерода 0,67-0,73%), латунированная, диаметром 0,3-0,9 мм.

Поставку проволоки для ЗАО "Курскрезинотехника" осуществляет ОАО "Северсталь-Метиз".

### 1.3. Технология производства конвейерных лент

Производство резинотканевых лент включает следующие основные операции: 1) подготовка (пропитка и т.д.) ткани; 2) сборка каркаса (сердечника) ленты; 3) обкладка сердечника резиновыми слоями; 4) вулканизация.

Ткани из искусственных и химических волокон подвергают **пропитке** адгезивами на агрегатах непрерывного действия для повышения прочности связи с резиной. Ткань пропитывается адгезионным составом в пропиточной ванне. Сушка ткани после пропитки осуществляется в конвективных воздушных сушилках. Параметры процесса пропитки зависят от структуры ткани и типа волокна. Оптимальные значения скорости пропитки, натяжения ткани, температуры в различных зонах взаимосвязаны и устанавливаются для каждого типа ткани.

Ткани из химических волокон обладают повышенной усадкой после пропитки. Для снижения усадки после пропитки и сушки ткани подвергают **термической обработке и нормализации**. Сущность термической обработки состоит в фиксации полученного удлинения ткани под действием высокой температуры. Режим термообработки определяется температурой, натяжением и продолжительностью процесса. Нормализацию (стабилизацию) ткани осуществляют при той же температуре, но при пониженном натяжении или при охлаждении без изменения натяжения.

Каркас (сердечник) резинотканевых лент изготавливают дублированием заданного числа слоев ткани. При этом ткани из хлопчатобумажных и комбинированных нитей промазывают резиновой смесью с обеих сторон, а на пропитанные ткани из химических волокон наносят резиновую прослойку толщиной не менее 0,3 мм.

**Обработку тканей** (промазку, нанесение резиновой прослойки) проводят в специальных устройствах – 3- или 4-валковых каландрах. Качественная промазка или наложение резиновой прослойки обеспечивается при поступлении на каландр предварительно просушенной и подогретой ткани. Каландровые линии имеют компенсаторы ткани для обеспечения непрерывности технологического процесса, а сами каландры снабжены автоматическими устройствами для обеспечения контроля толщины резиновой прослойки.

При **сборке сердечников** могут использоваться два способа – послойное наложение резинотканевых прокладок или одновременное дублирование нескольких прокладок.

В случае первого способа сборка осуществляется на многопетлевых дублерах, агрегированных с каландрами. Дублеры оснащаются устройствами для автоматического центрирования ткани и создания постоянного натяжения. Ткань, поступающая с каландра, подается в сборочный агрегат, имеющий систему горизонтальных транспортеров, расположенных друг над другом. Передача ткани с одного транспортера на другой обеспечивается поворотными барабанами. С нижнего транспортера ткань проходит натяжные ролики и возвращается под прижимной барабан, где дублируется с тканью, выходящей

из каландра, и прикатывается под давлением сжатого воздуха. Собранный сердечник разрезается в поперечном направлении и принимается в холст на закаточное устройство. Рулоны с сердечниками снимают с помощью кран-балки с закаточного устройства и хранят до их обкладки в подвешенном состоянии.

Многопетлевые дублеры обеспечивают прочное сцепление слоев, снижение расхода обкладочного холста, возможность организации непрерывной технологической сборки каркаса, облегчение условий и повышение производительности труда. Недостатками использования многопетлевых дублеров являются отсутствие равномерного натяжения ткани при сборке и получение сердечников определенной длины.

В случае одновременного дублирования нескольких прокладок сборка сердечника непосредственно не связана с операцией нанесения резиновой смеси на ткань. Сборочный агрегат оснащен дублирующими валками, системой центрирования ткани, устройствами для равномерного натяжения прокладок, устройством для закатки холста. Сборочный агрегат содержит столы для сборки сердечника, раскаточные устройства, на каждом из которых устанавливают рулоны подготовленной ткани, и закаточное устройство.

**Обкладка сердечника** ленты резиновыми слоями может проводиться как отдельная операция. Она, а также усиление бортов каркаса осуществляется на агрегатах, состоящих из раскаточного устройства, 4- или 3-валкового обкладочного каландра, приспособлений для усиления борта, опудривающего и закаточного устройства. Обкладочные каландры оснащены ножами со следящим приводом для обеспечения заданной ширины обкладочной резины. При использовании 4-валкового каландра обкладка обеих сторон каркаса проводится одновременно. При изготовлении ленты с резиновым бортом выступающая часть обкладки заворачивается на противоположную сторону каркаса. После заторцовки бортов сердечник проходит через протаскивающие валки и устройство для нанесения антиадгезива (эмульсия, тальк) и закатывается в рулон. Рулоны с сердечниками до вулканизации хранят в подвешенном состоянии для предотвращения деформирования заготовок, а также залипания при использовании эмульсии.

Многопрокладочные конвейерные ленты вулканизуют в гидравлических прессах, а тонкие ленты – в барабанных вулканизаторах непрерывного действия. Продолжительность цикла **вулканизации** зависит от состава резиновых смесей, температуры, толщины конвейерной ленты. Вулканизация в гидравлических прессах осуществляется прерывно, отдельными участками непосредственно между плитами пресса. Для обеспечения точных размеров лент по ширине, высоте и кромкам между заготовками и по их краям вдоль пресса укладывают ограничительные линейки, которые в совокупности с плитами пресса выполняют функции пресс-формы.

При вулканизации лент в качестве теплоносителя используется пар или перегретая вода. Концы плит пресса со стороны загрузки и выхода лент имеют охлаждаемые водой участки для предотвращения образования наплывов на