МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СССР

УТВЕРЖДЕНО:

Зам.министра промышленности
строительных материалов СССР

Л.Е.Виноградов

20 декабря 1985 г.

ПРАВИЛА
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНСТРОЙМАТЕРИАЛОВ СССР

ВНИИЭСМ

Москва 1986

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СССР

УТВЕРЖДЕНО:
Зам.министра промышленности
строительных материалов СССР
Л.Е.Виноградов
20 декабря 1985 г.

ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНСТРОЙМАТЕРИАЛОВ СССР

Согласовано:

Начальник Главного технического управления
Н.И.Филиппович

Начальник Управления главного механика и главного энергетика
В.Ф.Золотарев

Руководитель работы
канд.техн.наук
Г.Н.Гуленко

ВНИИЭСМ
МОСКВА 1986

В "Правилах эксплуатации ленточных конвейеров на предприятиях Минстройматериалов СССР"приведены сведения и положения по условиям применения, составу, выбору, нормированию, монтажу, вводу в эксплуатацию, обслуживанию, текущему ремонту ленточных конвейеров, освещены вопросы техники безопасности и технического учета, содержатся рекомендации по улучшению эксплуатации отдельных узлов на основе передового опыта.

Правила развивают и дополняют эксплуатационную документацию заводов-изготовителей конвейерного оборудования с учетом специфики использования ленточных конвейеров в подотраслях промышленности строительных материалов.

Все инструкции, технические условия и другие руководящие материалы, относящиеся к проектированию, монтажу, наладке и обслуживанию конвейеров на предприятиях Минстройматериалов СССР, должны составляться с учетом положений и рекомендаций настоящих правил.

Настоящие правила обязательны для всех предприятий и организаций Минстройматериалов СССР.

Правила предназначены для использования в качестве руководящего документа службами механиков предприятий, работниками проектных организаций, техническими управлениями министерств и ведомств.

"Правила эксплуатации ленточных конвейеров на предприятиях Минстройматериалов СССР" разработаны в ПромтрансНИИпроекте Госстроя СССР канд.техн.наук Г.Н.Гуленко.

В подготовке правил принимали участие: инж. О.А.Петрова (ПромтрансНИИпроект), начальник Управления главного механика и главного энергетика В.Ф.Золотарев, главный механик В.М.Максимов (Минстройматериалов СССР). Раздел "Нормирование расхода конвейерных лент" разработан ПромтрансНИИпроектом при участии Госплана СССР, Госснаба СССР, Загорского филиала НИИРПа Миннефтехимпрома СССР и ВНИИЭСМа Минстройматериалов СССР. В правилах использованы материалы, учтены замечания и рекомендации институтов Минстройматериалов СССР - НИПИОТстрома, ВНИПИстромсырья, Южгипроцемента, ВНИИнеруда, Союзгипронеруда, ВНИИжелезобетона, ВНИИЭСМа, НИПИсиликатобетона, Гипростекла и других, а также ВНИИПТмаша Минтяжмаша и ИГД им.А.А.Скочинского Минуглепрома СССР.

© ВНИИЭСМ, 1986

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И СВЕДЕНИЯ

I.I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие правила распространяются на ленточные конвейеры общего назначения с гладкой лентой, эксплуатируемые во всех подотраслях промышленности строительных материалов.

Изложенные в правилах рекомендации могут быть использованы и при эксплуатации ленточных конвейеров на карьерах в системе Минстроймате-риалов СССР.

Эксплуатация конвейеров должна производиться в соответствии с настоящими правилами, а также техническими паспортами конвейеров, учитывающими конструктивные особенности конкретного типа конвейера.

I.2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

I.2.I. Технология применения ленточных конвейеров

Ленточные конвейеры используются на различных стадиях производства строительных материалов: в процессе добычи, доставки, обогащения и складирования сырья, подачи сырья и компонентов к технологическому оборудованию, отгрузки продукции.

Ленточные конвейеры применяются как забойные, передаточные, отвальные (передвижные и стационарные); в перегружателях и роторных комплексах на карьерах; как магистральные для транспортировки сырья и строительных материалов; складские (передвижные и стационарные); цеховые для перегрузки сырья в процессе переработки и обогащения; цеховые для подачи сырья и компонентов к технологическому оборудованию и отгрузки готовой продукции.

I.2.2. Характеристика транспортируемых грузов

Перечень основных грузов, транспортируемых ленточными конвейерами на предприятиях всех подотраслей промышленности строительных материалов, приведен в табл.I.I.

Таблица I.I

Характеристика грузов, транспортируемых ленточным конвейером[x)]

Вид груза	Насыпная плотность, т/м³	Угол откоса, град.		Максимальный угол наклона конвейера, град.
		в покое	в движении	
I	2	3	4	5
Алебастр	I,2-I,6	30-40	I0	20
Асбест	0,3-0,8	30-50	I6	22
Базальт	I,7-I,8	35-40	I5	I8
Бетон	2 -2,4	-	-	I0
Брикеты	0,7-2	35-40	I5	I4
Галька круглая сухая	I,5-I,8	30-35	I2	I0
Гипс порошкообразный сухой	0,2-I,4	35-40	I4	22
Гипс рядовой сухой	0,6-I,6	35-40	20	24
Глина рядовая сухая	I,6-I,8	35-40	I5	I6
Глина кусковая влажная	I,9-2,I	45-50	20	24
Глина порошкообразная	0,4-I,2	20-25	I2	22
Глинозем порошкообразный сухой	0,9-I,3	30-35	I5	22
Горная порода	I -2,5	35-40	I5	I8
Гравий рядовой сухой	I,5-I,9	30-45	I5	I8
Гравий влажный	I,8-I,9	40-50	I8	20
Гранит	I,5-2,0	45	I8	I8
Графит	0,6-0,7	30-40	I0	20
Доломит	I,7-2,5	35-40	I5	I8
Древесная щепа	0,3	40-50	20	25
Земля грунтовая влажная	I,6-2	35-45	20	22
Земля грунтовая сухая	I,I-I,6	30-40	I5	I8
Земля горелая	0,9-2	3-40	I5	I8
Земля формовочная	I,2-I,3	40-45	20	24
Зола сухая	0,6-0,9	40-50	I5	I8
Известняк мелко- и среднекусковой	I,4-I,7	35-40	I5	I8
Известняк средне- и крупнокусковой	I,4-I,7	35-40	I5	I8

x) Усредненные данные.

Продолжение табл.I.I

I	2	3	4	5
Известь порошкообразная сухая	0,5–0,9	45–50	I5	20
Известь средне- и крупно-кусковая сухая	I,65	40–50	25	20
Известь с песком	I –I,2	45	20	20
Калий хлористый	0,9	46	I5	I6
Камень мелко- и средне-кусковой	I,3–I,5	37–40	I5	I8
Камень средне- и крупно-кусковой	0,5–3,5	40	20	20
Каолин	I,7–I,9	45–50	2I	25
Карбид кальция	I,2–I,6	35–40	20	22
Кварцевый концентрат	I,4–I,6	35–40	I5	20
Кварцевый песок	I,5–I,7	35–40	I4	I8
Кек (осадок)	I,5–I,7	40–50	20	22
Керамзит (глина обожженная)	0,5–0,9	40	I5	I6
Кирпич	0,3–2,4	45–50	20	25
Клинкер	I,6–2,3	35–40	I5	I8
Кокс рядовой	0,4–0,5	30	I5	I5
Кокс мелкий	0,6–0,9	50	I5	I8
Мел кусковой	0,9–I,6	40	I4	I5
Мел порошкообразный сухой	0,95–I,2	30–40	20	20
Мергель	I,5–2,2	30–40	I9	2I
Нефелиновый концентрат	I,I–I,3	40–50	I8	20
Огарки колчеданные	I,4–I,8	35	I2	I8
Окалина	2 –2,2	30–35	I0	I7
Опилки древесные	0,2–0,3	40	I5	27
Пемза	0,6–0,8	40–45	I6	2I
Песок горный сухой	I,4–I,6	35–40	I5	20
Песок чистый сухой	I,3–I,5	30–35	I0	I5
Песок влажный	I,6–I,7	50	25	23
Песчано-гравийная смесь	I,6–I,8	40–45	I5	22
Плитняк	I,7	35–40	I5	20
Порода вскрышная	I,6–2,5	45–50	I5	20
Ракушечник	I,0–I,4	40–50	I7	20
Сера гранулированная	I,4	45	I5	I8
Сера порошкообразная	I	44	I5	I8
Сланцы	2,I2	35–40	I2	I7

Окончание табл.I.I

I	2	3	4	5
Слюда	0,5–0,6	30–45	I6	20
Сода	0,8–I,3	30–40	I4	I6
Стружка древесная	0,2–0,5	50	20	27
Тальк	0,I–0,2	40–50	20	22
Торф	0,3–0,5	32–45	I20	I8
Туф	I,2–I,3	45–50	20	22
Уголь бурый сухой	0,5–0,6	35–50	I2	I6
Уголь бурый влажный	0,6–0,8	40–50	I2	I8
Уголь каменный рядовой	0,6–0,8	30–45	I2	I8
Уголь мелкий	0,5–0,7	I5–20	7	I0
Фосфогипс обожженный	0,9–I,0	30–45	I5	I8
Цемент	0,9–I,6	30–40	I0	20
Шамот	I,7–2,2	40–50	20	2I
Шлак доменный сухой	I –I,3	50	23	I8
Шлак угольный сухой	0,6–0,9	45	20	20
Шпат полевой	I,I–2	30–40	20	22
Щебень	I,3–I,8	35–45	I5	I8

Насыпная плотность транспортируемых грузов колеблется в пределах 0,I–3,5 т/м^3, крупность отдельных кусков горной массы достигает 500 мм.

I.2.3. Особенности эксплуатации ленточных конвейеров

Предприятия Минстройматериалов СССР работают при различных режимах. В зависимости от технологии изготовления продукции и местных условий используются одно-, двух-, трех- и четырехсменный режимы работы цехов, пяти-, шести- и семидневные рабочие недели. Количество рабочих дней в году чаще всего составляет 260, 300, 365, а при сезонной работе может не превышать I00.

Количество ленточных конвейеров, устанавливаемых на отдельных предприятиях, зависит от их технологической структуры, производственной мощности и составляет от нескольких единиц до нескольких сотен.

Температура транспортируемых ленточными конвейерами грузов крупностью до 500 мм в зависимости от времени года, климатической зоны, наличия отапливаемого укрытия и технологии переработки колеблется в широких пределах (от –50 до +200°С). В большинстве случаев температура грузов соответствует температуре окружающей среды и составляет от –I0 до +30°С.

Ленточные конвейеры устанавливают на открытом воздухе в карьерах, на эстакадах, открытых площадках (с навесом, кожухами, козырьками), в туннелях, но в большинстве случаев в галереях (отапливаемых и неотапливаемых) и зданиях. Температура окружающего воздуха при установке конвейеров открытыми колеблется в широких пределах (от -50 до +45°С).

Обычно конвейеры оснащают жесткими трехроликовыми роликоопорами и скребковыми или щеточными устройствами для очистки. В качестве загрузочных устройств используют лотки, воронки, спуски, бункера с затворами, питатели. В загрузочной части конвейера, как правило, устанавливают борта с уплотнениями. При перегрузке крупнокускового груза некоторые конвейеры оборудуют амортизирующими роликоопорами, монтируемыми в загрузочной части конвейера.

На конвейеры навешивают резинотканевые и, значительно реже, резинотросовые ленты.

2. КОНВЕЙЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. КОНВЕЙЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

На предприятиях Минстройматериалов СССР эксплуатируются ленточные конвейеры общего назначения (в основном с резинотканевыми лентами по ГОСТ 20-76), предназначенные для транспортировки сыпучих, кусковых и штучных грузов крупностью до 400 мм в горизонтальном и наклонном направлениях (табл.2.1). Максимальный угол наклона конвейеров составляет 18°, максимальная производительность - 80-2900 м³/ч при ширине ленты 400-1600 мм и максимальной скорости ее движения 0,6-3,15 м/с. Заводы поставляют оборудование для конвейеров отдельными узлами с желобчатой или плоской лентой, согласно заявкам. В тех подотраслях, технологическая структура которых предусматривает добычу сырья с применением конвейерного транспорта, используют ленточные конвейеры для открытых работ (забойные, магистральные, отвальные, передаточные). Они поставляются в основном Донецким машиностроительным заводом им.Ленинского комсомола Украины, артемовским машиностроительным заводом "Победа труда", Славянским заводом тяжелого машиностроения, Новокраматорским машиностроительным заводом, Сызранским турбостроительным заводом, производственным объединением "Краснотяжмаш". Максимальная производительность конвейеров составляет 1750-5000 м³/ч при ширине ленты 1200-1800 мм, максимальной скорости ее движения 1,85-4,6 м/с и максимальной длине 250-800 м.

Ленточные конвейеры для доставки абразивных скальных пород повышенной плотности крупностью до 400 мм выпускает Сызранский турбострои-

Таблица 2.I

Характеристика ленточных конвейеров общего назначения
(по состоянию на 0I.0I.85)

Конвейер (ТУ 24.09.459-82)	Ширина ленты, мм	Максимальная скорость движения ленты, м/с	Максимальная производительность, м³/ч, x)	Максимальная длина конвейера, м	Предприятие-изготовитель
I	2	3	4	5	6
Стационарный	400	0,6	80	70	Полевский машиностроительный завод
То же	650	2,5	400	220	Полевский машиностроительный завод, Николаевский машиностроительный завод подъемно-транспортного оборудования
-"-	500	I,6	I50	2I0	Полевский машиностроительный завод
-"-	800	3,I5	640(20°), 765(30°), 320(0°)	-	Белоходуницкий машиностроительный завод, Николаевский машиностроительный завод подъемно-транспортного оборудования
-"-	I000	3,I5	I000(20°), I200(30°), 630(0°)	-	Производственное объединение "Кран" (г.Узловая), Николаевский машиностроительный завод подъемно-транспортного оборудования, Белоходуницкий машиностроительный завод

x) В скобках указан угол наклона боковых роликов.

Окончание табл.2.I

I	2	3	4	5	6
Стационарный	I200	3,15	I600(20°), I720(30°), 720(0°)	-	Производственное объединение "Кран" (г.Узловая). Николаевский машиностроительный завод полъемно-транспортного оборудования, Белоходунишкий машиностроительный завод
То же	I400	3,15	I970(20°), 2350(30°), 980(0°)	-	Производственное объединение "Кран" (г.Узловая)
-"-	I600	3,15	2900	-	То же
Передвижной	800	I,25	430	I00,55	Белоходунишкий машиностроительный завод
То же	I000	I,25	690	I00,55	То же
-"-	I200	3,15	I000	I00,48	-"-
-"-	I400	3,15	I300	I00,54	-"-

тельный завод. В состав конвейерно-отвальных комплексов, поставляемых производственным объединением "Удановтяжмаш", входят ленточные конвейеры производительностью 4000 м^3/ч, обеспечивающие доставку скальных пород крупностью до 500 мм.

Кроме основных узлов конвейеры оснащаются вспомогательным оборудованием, обеспечивающим их эксплуатацию в заданном режиме и создающим условия для нормальной и надежной работы всех механизмов. К такому оборудованию относятся загрузочные, центрирующие и очистные устройства, средства контроля пробуксовки, целостности, обрыва лент, устройства для уборки просыпи и пылеподавления, аппаратура автоматического управления и сигнализации. Часть вспомогательного оборудования поставляется отдельно заводами-изготовителями, а часть изготовляется и монтируется силами предприятий.

2.2.ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.2.I. Общие положения

Выбор конвейерного оборудования для конкретных условий эксплуатации должен производиться в соответствии с РТМ 24.093.04-80 "Основные требования к проектированию ленточных конвейеров общего назначения" (М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, 1982).

Ленточные конвейеры, используемые в производстве, должны отвечать определенным эксплуатационным требованиям, важнейшими из которых являются: производительность, определяемая шириной и скоростью движения ленты, длина конвейера (или системы конвейеров), вид и крупность транспортируемого материала, надежность. При выборе типа конвейера следует учитывать также климатические и горногеологические условия.

В соответствии с заданными эксплуатационными требованиями к конвейерам устанавливаются определенные требования и к отдельным их узлам: опорным конструкциям и роликоопорам, приводу, электрооборудованию (аппаратуре автоматизации), натяжным устройствам, центрирующим и загрузочным устройствам, средствам контроля разрушения, обрыва и пробуксовки лент, устройствам для очистки и переворачивания лент, уборки просыпи и пылеподавления.

2.2.2. Опорные конструкции и роликоопоры

При доставке кусковых абразивных грузов следует предусматривать специальную компоновку загрузочной части става конвейера - оснащение ее амортизирующими роликоопорами (обрезиненными, гирляндными) или упругими опорными элементами для роликоопор (канатами, пружинами).

В кронштейнах для установки роликов может предусматриваться возможность регулирования угла положения боковых роликов, особенно на участках перехода ленты из желобчатого состояния в плоское.

При стыковке ленты механическими средствами или холодной вулканизацией став оснащается поперечными балками и листами, на которых осуществляются разделка и стыковка ленты.

При транспортировке пылящих грузов ставы должны быть укомплектованы закрывающими рабочую ветвь ленты кожухами и уплотнениями.

Выбор типов роликоопор, подшипниковых узлов, видов и систем смазки осуществляется с учетом климатических условий и температуры окружающей среды. Целесообразно применять ролики с долгодействующей смазкой. В роликах, длительно работающих в условиях пониженных температур, используются морозостойкие смазки.

Узлы крепления роликов в конвейерах с канатными ставами должны быть компактными, легкоразборными, минимально воздействовать на канаты. На конвейерах большой длины рекомендуется устанавливать роликоопоры с переменным шагом, что улучшает условия эксплуатации ленты и уменьшает металлоемкость конвейера.

2.2.3. Привод, натяжные устройства и средства автоматизации

Приводы должны собираться из отдельных унифицированных узлов - блоков заданной мощности, быть компактными, обеспечивать плавный пуск конвейера при полной загрузке.

При необходимости конвейеры оборудуются остановами, предотвращающими самопроизвольное движение ленты при отключении привода.

Блок управления должен обеспечивать равномерное распределение нагрузки между приводными барабанами.

Приводные барабаны оснащаются футеровками (например, из резины), а в некоторых случаях - прижимными механизмами, обеспечивающими передачу необходимого тягового усилия.

Натяжные устройства должны исключать пробуксовку ленты и обеспечивать заданное ее натяжение в период пуска, установившегося движения ленты и отключения конвейера.

Средства автоматизации должны обеспечивать автоматический контроль работы и защиту каждого конвейера, автоматическое управление конвейерной линией в заданном режиме, сигнализацию и блокировку с перегрузочным оборудованием. Конвейерные линии большой протяженности включаются по грузопотоку.

2.2.4. Конвейерные ленты

На конвейеры необходимо навешивать ленты, строго соответствующие конкретным условиям эксплуатации по производительности, растягивающим нагрузкам и относительному удлинению в период пуска и установившегося движения, виду, крупности и температуре транспортируемого груза, климатическим условиям, действующим динамическим нагрузкам (особенно в местах загрузки).

Качество навешиваемых на конвейер лент должно соответствовать требованиям ГОСТ 20-76: предельные отклонения по ширине не более $\pm$ 2% для лент шириной до 650 мм и не более $\pm$1,5% для лент шириной более 650 мм. Толщина рабочей обкладки лент типов I, 2Р и 2 с каркасом из синтетического волокна должна составлять не менее 4,5 мм, а нерабочей - не менее 2 мм. Для лент толщиной до 10 мм отклонения по толщине не должны превышать 1 мм, для лент толщиной более 10 мм - 10%. Ленты должны быть

прямыми. Предельные отклонения борта ленты от прямой линии на длине 20 м не должны составлять более 5% ширины ленты. На поверхности лент не должно быть складок, трещин, раковин, механических повреждений.

Если ленты поступают на предприятие партией, их подвергают приемочным испытаниям по ГОСТ 20-76.

Удлинения резинотканевых лент по основе при номинальной нагрузке, составляющей 10% от прочности ленты на разрыв, не должны превышать: для лент с основой и утком из комбинированных волокон - 3,5%; с основой и утком из полиамидных волокон - 3-4%; с основой из полиэфирного и утком из полиамидного волокна - 2%.

Следует производить нормирование расхода лент в конкретных условиях на основе расчета календарного срока службы.

2.2.5. Центрирующие устройства

Конвейеры должны иметь в своем составе роликоопоры с изменяющейся геометрией установки в плане и по вертикали, обеспечивающие центрирование ленты на рабочей и холостой ветвях в случае ее смещения от продольной оси конвейера. Рекомендуется подвижная (вращающаяся) компоновка роликоопор, при которой поворот роликоопоры в плане происходит только в момент смещения ленты. После возвращения ленты в исходное положение центрирующая роликоопора устанавливается в обычное положение. Для этой цели следует использовать типовые центрирующие роликоопоры с вертикальной осью вращения и дефлекторными роликами.

При необходимости конвейер может оснащаться роликоопорами с винтовой поверхностью, способствующей центрированию ленты.

Конвейеры могут быть оборудованы центрирующими роликоопорами или механизмами с приводом и датчиками смещения, обеспечивающими автоматическое регулирование положения центрирующих роликоопор и ленты в заданном режиме.

Конвейеры с криволинейными в плане ставами оснащаются роликоопорами, наклонно установленными в вертикальной плоскости для исключения смещения и отрыва ленты от линейных роликоопор.

В некоторых случаях может быть предусмотрена возможность регулирования положения приводного барабана; обечайки барабана могут выполняться с центрирующими ленту элементами.

Конвейеры повышенной длины необходимо оборудовать датчиками контроля схода ленты для отключения привода конвейера при недопустимом ее смещении или подачи управляющего сигнала для включения в работу центрирующего устройства.

2.2.6. Средства контроля разрушения, обрыва и пробуксовки лент

На конвейерах с широкими лентами (более 1000 мм) повышенной длины следует осуществлять контроль сквозного разрушения ленты, предупреждающий ее продольный порыв. Кроме того, контролируется внешнее или внутреннее повреждение ленты для проведения своевременного ремонта отдельного ее участка и исключения возникновения аварийных ситуаций, связанных с разрывом ленты.

Конвейер с углом наклона более 10^0 рекомендуется оборудовать ловителями ленты.

Если при эксплуатации конвейера из-за пробуксовки ленты на приводном барабане могут возникнуть значительные завалы в местах загрузки, повышенный износ обкладок ленты или футеровки барабана, воспламенение ленты или окружающей среды, необходимо применять датчики контроля пробуксовки ленты, работающие по принципу измерения скорости движения ленты или температуры на поверхности обечайки барабана в момент пуска конвейера.

2.2.7. Загрузочные устройства

С целью уменьшения износа ленты загрузочные устройства должны обеспечивать снижение высоты падения кусков груза на ленту, сообщение грузопотоку скорости, близкой к скорости движения ленты по величине и направлению, центрированную подачу груза на ленту, разделение грузопотока на фракции для создания подсыпки, заданную производительность при минимальном налипании, возможность регулирования и контроля режима истечения грузопотока, отделение негабаритов и посторонних предметов, контроль забивания течек, уменьшение пылеобразования.

Конструкции устройств должны быть компактными, относительно несложными, с минимальным использованием приводных механизмов.

2.2.8. Устройства для очистки и переворачивания лент, уборки просыпи

Все конвейеры, транспортирующие сыпучие грузы, необходимо оснащать устройствами для очистки скребкового или щеточного типа. Должен быть обеспечен равномерный износ очистных элементов по ширине ленты при постоянном усилии их поджатия к ленте.

При транспортировке сильналипающих материалов конвейеры на холостой ветви могут быть оборудованы дисковыми или спиральными роликоопорами.

Если предприятие имеет шламовое хозяйство, целесообразно применять механические очистители с гидросмывом, обеспечивающие одновременно качественную очистку ленты и удаление очищенного материала в пульпе.

При работе конвейера в условиях длительного воздействия низких температур для борьбы с намерзанием груза на ленту рекомендуется использовать специальные растворы, целесообразно производить сушку ленты и барабанов для улучшения их очистки.

На конвейерах длиной более 80 В (В – ширина ленты) рекомендуется осуществлять переворачивание ленты, исключающее загрязнение роликоопор на холостой ветви. При этом лента должна быть состыкована вулканизацией, а на участках переворачивания предусматриваются механизмы для удаления просыпи.

Для уборки просыпи на конвейерах карьеров используют самоходные подборщики просыпи гребкового типа, обеспечивающие очистку подконвейерного пространства по всей длине става. На концевых участках конвейера уборку просыпи осуществляют стационарными скребковыми механизмами с приводом от лебедки.

2.2.9. Средства пылеподавления

При транспортировке сыпучих материалов, склонных к интенсивному пылению, следует предусматривать комплекс мероприятий, обеспечивающих необходимое уменьшение пылеобразования. Пункты перегрузки герметизируют и оснащают установками для орошения и аспирации. Иногда целесообразно применять пылеподавляющую пену и растворы. Необходимо стремиться к компактному расположению дробильного, сортировочного и перегрузочного оборудования, снижающему крошение кускового груза в процессе обработки и перегрузки.

3. ВЫБОР КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

3.1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выбор конвейерных лент осуществляется на основе учета условий их эксплуатации: абразивности, вида, крупности и температуры транспортируемого груза, температуры окружающего воздуха, действующих тяговых и изнашивающих (фрикционных, ударных, усталостных) нагрузок. Учитывается также необходимость обеспечения заданной производительности и определенной желобчатости.

3.2. ТИПЫ РЕЗИНОТКАНЕВЫХ ЛЕНТ

Тип резинотканевой ленты устанавливается в соответствии с ГОСТ 20-76 в зависимости от условий работы конвейера - абразивности, крупности, вида и температуры транспортируемого груза, а также температуры окружающего воздуха (табл.3.I).

Таблица 3.I

Выбор типа резинотканевой ленты в зависимости от характеристик груза и температуры окружающего воздуха

Тип ленты	Конструкция ленты	Абразивность, крупность и вид груза	Температура груза и окружающего воздуха, °С	Обозначение ленты
I	2	3	4	5
I	С двумя обкладками и защитной тканевой прокладкой	Высокоабразивные грузы крупностью до 500 мм (гранит, доломит, известняк, камень, кварцит, щебень и др.)	от -45 до +60	I (общего назначения)
			от -60 до +60	IМ (морозостойкая)
2Р	С двумя обкладками и брекерной прокладкой	Абразивные грузы крупностью до 500 мм (камень, известняк, породы вскрышные скальные и др.)	от -45 до +60	2Р (общего назначения)
			от -60 до +60	2РМ (морозостойкая)
2	С двумя обкладками	Абразивные грузы крупностью до 300 мм (асбест, бетон, глина, гипс, гравий, графит, известняк,	от -45 до +60	2 (общего назначения)
			от -60 до +60	2М (морозостойкая)
		известь, каолин, клинкер, кокс, мергель, песок, породы вскрышные скальные, сера, туф, уголь, цемент, шлак и др.)	До +100	2Т (теплостойкая)
			До +200	2ПТ (повышенной теплостойкости)
3	С одной обкладкой	Малоабразивные сыпучие грузы (земля, зола, известь, мел, опилки, сода, стружки и др.), штучные грузы (брикеты, кирпич, скрап и др.)	От -45 до +60	3 (общего назначения)
4	С двумя обкладками, одной или двумя прокладками	То же	От -45 до +60	4 (общего назначения)

На предприятиях Минстройматериалов СССР могут применяться резинотканевые ленты всех перечисленных типов.

3.3. ШИРИНА ЛЕНТЫ

Ширину ленты выбирают исходя из условия обеспечения заданной технической производительности и устойчивой транспортировки кусков груза из следующего ряда: 300, 400, 500, 650, 800,1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2500, 3000 мм (ГОСТ 22644-77 - ГОСТ 22647-77).

Ширина ленты для трехроликовых желобчатых роликоопор в зависимости от массовой производительности конвейера определяется по формуле

$$B = \sqrt{\frac{Q}{C_\beta V \gamma}}, \qquad (3.1)$$

где B - ширина ленты, м;

Q - техническая массовая производительность конвейера, т/ч;

C_β - коэффициент, зависящий от угла наклона конвейера, угла естественного откоса груза в покое и угла наклона боковых роликов роликоопор(табл.3.2);

V - скорость движения ленты, м/с;

γ - плотность груза, т/м^3.

Ширина ленты для трехроликовых желобчатых роликоопор в зависимости от объемной производительности конвейера (при угле естественного откоса груза в покое 40°) приведена в табл.3.3.

Таблица 3.2

Значения коэффициента C_B

Угол естественного откоса груза в покое, град.	Значение коэффициента C_B при угле наклона конвейера, град.			
	0-10	11-15	16-18	19-22
30	257 296	245 282	232 267	225 259
35	277 319	262 302	250 288	240 276
40	294 338	279 320	264 304	250 288
45	313 358	295 340	280 322	265 305

Примечание. Над чертой - при угле наклона боковых роликов 20°, под чертой - 30°.

Полученная ширина ленты проверяется по условию обеспечения устойчивой, без просыпания, транспортировки груза в соответствии с данными табл.3.4.

Таблица 3.3

Выбор ширины ленты в зависимости от объемной производительности конвейера

Ширина ленты, мм	Угол наклона конвейера, град.	Производительность конвейера, $м^3/ч$, при скорости движения ленты, м/с						
		0,8	I	I,25	I,6	2	2,5	3,I5
I	2	3	4	5	6	7	8	9
500	0–I0	56 / 69	70 / 86	88 / I08	II2 / I38	I40 / I72	I75 / 2I5	220 / 272
	II–I5	52 / 63	64 / 79	80 / 97	I03 / I26	I28 / I58	I60 / I98	202 / 248
	I6–I8	46 / 57	58 / 72	73 / 90	93 / II5	II6 / I44	I45 / I80	I83 / 226
650	0–I0	99 / II3	I24 / I42	I54 / I77	I97 / 227	248 / 284	308 / 355	39I / 450
	II–I5	94 / I07	II8 / I35	I46 / I68	I87 / 2I6	236 / 270	293 / 237	37I / 427
	I6–I8	89 / I02	II2 / I28	I39 / I39	I59 / I77	204 / 223	256 / 3I9	352 / 405
800	0–I0	I50 / I73	I88 / 2I6	235 / 270	300 / 346	376 / 432	470 / 54I	593 / 68I
	II–I5	I42 / I64	I77 / 205	223 / 257	285 / 329	357 / 4I0	446 / 5I3	563 / 647
	I6–I8	I35 / I56	I69 / I94	2II / 243	270 / 3II	338 / 389	423 / 487	533 / 6I3

Продолжение табл.3.3

I	2	3	4	5	6	7	8	9
I000	0-I0	235 270	294 338	368 422	470 54I	588 676	735 845	926 I064
	II-I5	223 256	279 32I	350 40I	446 5I3	559 642	698 803	880 IOII
	I6-I8	2II 243	265 304	33I 380	423 487	529 608	66I 760	833 958
I200	0-I0	- -	423 487	530 608	678 779	848 973	I058 I2I7	I334 I533
	II-I5	- -	402 463	503 578	644 740	806 924	I005 I656	I267 I456
	I6-I8	- -	38I 438	477 547	6I0 70I	763 875	952 I095	I200 I380
I400	0-I0	- -	- -	720 828	920 I060	II52 I325	I440 II56	I8I2 2087
	II-I5	- -	- -	684 787	874 IOII	I094 I259	I368 I573	I72I I983
	I6-I8	- -	- -	648 745	828 954	I037 II92	I296 I490	I63I I878

Окончание табл.3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1600	0–10	–	–	–	1204	1506	1882	2380
		–	–	–	1384	1730	2153	2725
	11–15	–	–	–	1144	1431	1788	2261
		–	–	–	1315	1643	2055	2589
	16–18	–	–	–	1084	1355	1694	2142
		–	–	–	1246	1557	1947	2452
2000	0–10	–	–	–	1880	2352	2940	3704
		–	–	–	2163	2704	3380	4259
	11–15	–	–	–	1786	2234	2793	3519
		–	–	–	2055	2569	3211	4046
	16–18	–	–	–	1692	2117	2646	3334
		–	–	–	1947	2434	3042	3833

Примечание. Над чертой – при угле наклона боковых роликов 20°, под чертой – 30°.

Таблица 3.4

Выбор ширины ленты в зависимости от содержания в грузе кусков различной крупности

Ширина ленты, мм	Размеры кусков, мм, содержащихся в грузе в количестве						
	5%	10%	20%	50%	80%	90%	100%
400	150	100	90	70	70	60	60
500	200	150	120	90	90	80	80
650	250	220	150	130	100	100	100
800	350	300	250	180	180	180	160
1000	400	400	300	210	200	200	200
1200	500	450	400	320	300	280	250
1400	600	550	450	360	350	330	300
1600	700	650	550	430	400	350	320
2000	800	750	700	550	450	400	400

Таблица 3.5

Выбор резинотканевых лент по количеству и прочности прокладок

Ширина ленты, мм	Количество прокладок, шт., для лент типа														
	I			2Р			2					3		4	
	Прочность прокладки на разрыв, Н/мм														
	400	300	200	400	300	200	I50	200	I50	I00	55	I00	55	I00	55
300, 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3-5	-	3-5	I-2	I-2
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3-5	-	3-5	I-2	I-2
650	-	-	-	-	-	-	-	-	3-4	3-5	3-6	3-4	3-6	I-2	I-2
800	-	-	3-6	-	3-5	3-6	3-6	3-6	3-6	3-8	3-8	3-5	3-8	I-2	I-2
I000	-	3-6	3-6	3-5	3-6	3-6	3-8	3-6	3-8	3-8	3-8	3-6	3-8	I-2	I-2
I200	3-6	3-6	3-6	4-6	3-6	3-7	3-8	3-7	3-8	3-8	3-8	3-6	3-8	I-2	I-2
I400	4-7	4-6	3-6	4-8	3-8	3-8	3-8	3-8	3-8	3-8	3-8	4-6	3-8	I-2	I-2
I600	4-8	4-6	4-6	4-8	3-8	3-8	3-8	3-8	3-8	3-8	3-8	-	3-8	-	-
2000	4-8	5-6	4-6	4-8	3-8	3-8	4-8	3-8	3-8	3-8	3-8	-	3-8	-	-
2500 3000	-	-	4-6	4-6	4-8	4-8	-	3-8	3-6	3-6	3-8	-	-	-	-

Полученная по производительности и кусковатости груза ширина ленты округляется до ближайшего большего размера по ряду ширин, при этом может быть соответственно снижена скорость ленты, выбираемая из следующего ряда: 0,25; 0,3I5; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; I; I,25; I,6; 2; 2,5; 3,I5; 4; 5; 6,33 м/с (ГОСТ 22644-77 - ГОСТ 22647-77).

Для лент, транспортирующих штучные грузы, ширина выбирается в зависимости от наибольшего поперечного размера груза на стороне его прилегания к ленте, при этом края ленты должны быть свободными на длине 50-I00 мм.

3.4. КОЛИЧЕСТВО И ПРОЧНОСТЬ ПРОКЛАДОК

Выбор резинотканевой ленты с учетом действующих тяговых и усталостных нагрузок, обеспечения необходимой желобчатости сводится к определению количества и прочности прокладок в пределах данного типа ленты (табл.3.5).

Количество прокладок ленты определяется по формуле

$$i = \frac{S_{max} \cdot n}{B \cdot \delta}, \qquad (3.2)$$

где S_{max} максимальное усилие, действующее на ленту, Н (определяется на основе тягового расчета);

n - коэффициент запаса прочности ленты (принимается равным I0);

B - ширина ленты, мм;

δ - прочность прокладки на разрыв, зависящая от типа прокладки, Н/мм (табл.3.6).

Таблица 3.6

Характеристика резинотканевых лент с прокладками различных типов

Тип прокладки	Номинальная толщина рабочей (нерабочей) обкладки, мм	Прочность прокладки на разрыв по основе, Н/мм	Удлинение при номинальной нагрузке, %	Масса I м² ленты, кг, при количестве тканевых прокладок					
				3	4	5	6	7	8
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
БКНЛ-65, БКНЛ-65-2	3(I)	50	5	7,3	8,2	9,I	I0	I0,9	II,8

Окончание табл.3.6

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
БКНЛ-I00	3(I)	I00	3,5	7,9	9	I0,I	II,2	I2,3	I3,4
	4,5(2)	I00	3,5	I0,8	II,9	I3	I4,I	I5,2	I6,3
БКНЛ-I50	3(I)	I50	3,5	8,5	I0,8	II,I	I2,4	I3,7	I5
	4,5(2)	I50	3,5	II,4	I2,7	I4	I5,3	I6,6	I7,9
ТА-I00	6(2)	I00	3,5	II,I	I2,3	I3,5	I4,7	I5,9	I7,I
ТК-I00	6(2)	I00	4	I2,8	I4	I5,2	I6,4	I7,6	I8,8
ТА-300	4,5(2)	300	3,5	I2	I3,5	I5	I6,5	I8	I9,5
ТК-300	6(2)	300	4	I3,7	I5,2	I6,7	I8,2	I9,7	2I,2
ТА-400	4,5(2)	400	3,5	I2,3	I3,9	I5,5	I7,I	I8,7	20,3
ТК-400	6(2)	400	5	I4	I5,6	I7,2	I8,8	20,4	22
ТЛК-200	6(2)	200	2	-	-	-	-	-	-
К-I0-2-3Т	6(2)	300	3,5	-	-	-	-	-	-
А-I0-2-3Т	4,5(2)	300	3,5	II,7	I3,I	I4,5	I5,9	I7,3	I8,7
ТК-200	6(2)	200	4	I3,4	I4,8	I6,2	I7,6	I9	20,4
ТК-I50	-	I50	4	-	-	-	-	-	-
ТЛК-300	4,5(2)	300	2	I2,6	I4,3	I6	I7,7	I9,4	2I,I
	6(2)	300	2	I4,3	I6	I7,7	I9,4	2I,I	22,8

Если расчетное количество прокладок меньше минимального количества, необходимо выбирать ленту с прокладками меньшей прочности (можно также увеличить количество прокладок в ранее выбранной ленте). Если расчетное количество прокладок превышает максимальное количество, следует выбирать ленту с прокладками большей прочности.

3.5. КЛАСС И ТОЛЩИНА ОБКЛАДОК

Выбор класса и толщины обкладок осуществляется в пределах заданного типа ленты, определенного по табл.3.I. Для наиболее абразивных и крупных грузов выбираются ленты с обкладками классов прочности А и Б (соответственно 25 и 20 МПа), для менее абразивных и крупных грузов - классов прочности В и С (соответственно I5 и I0 МПа) (табл.3.7).

В пределах установленного класса прочности обкладки в зависимости от длины конвейера, влияющей на количество оборотов ленты, выбирается толщина рабочей обкладки. Для конвейеров длиной до 25 м устанавливается максимальная толщина рабочей обкладки, для конвейеров длиной более 25 и менее 75 м - средняя толщина рабочей обкладки, для конвейеров длиной более 75 м - минимальная толщина рабочей обкладки.

Таблица 3.7

Выбор класса и толщины обкладок

Тип ленты	Обозначение ленты	Толщина рабочей (над чертой) и нерабочей (под чертой) обкладок, мм, класса прочности			
		А	Б	В	С
I	Общего назначения	$\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{2}$	$\frac{8}{2}$; $\frac{6}{2}$	–	–
	Морозостойкая	–	–	$\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{2}$	–
2Р	Общего назначения	$\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{2}$	$\frac{8}{2}$; $\frac{6}{2}$	$\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{2}$	–
	Морозостойкая	–	–	$\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{2}$	–
	Повышенной теплостойкости	–	–	–	$\frac{10}{2}$; $\frac{8}{12}$; $\frac{6}{2}$
2	Общего назначения	–	$\frac{8}{2}$; $\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{3,5}$; $\frac{4,5}{2}$; $\frac{3}{1}$	$\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{2}$; $\frac{4,5}{3,5}$; $\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1,5}$; $\frac{3}{1}$
	Морозостойкая	–	–	$\frac{6}{2}$; $\frac{4,5}{2}$; $\frac{3}{1}$	–
	Повышенной теплостойкости	–	–	–	$\frac{10}{2}$; $\frac{8}{2}$; $\frac{6}{2}$
	Теплостойкая	–	–	–	$\frac{4,5}{2}$; $\frac{3}{1}$
3	Общего назначения	–	–	2	–
4	Общего назначения	–	–	–	$\frac{3}{1}$; $\frac{2}{1}$; $\frac{1}{1}$

Таким образом, выбор класса и толщины обкладок производится с учетом абразивности и крупности груза, а также интенсивности воздействия грузопотока на ленту, связанной с количеством оборотов ленты за единицу рабочего времени.

3.6. РЕЗИНОТРОСОВЫЕ ЛЕНТЫ

Для доставки абразивных и крупнокусковых грузов на конвейерах повышенной длины (более 200 м) целесообразно применять также резинотросовые ленты, характеризующиеся низким относительным удлинением – до 0,25%, прочностью 5–10 кН/м взамен лент типа 2 и прочностью 15–60 кН/м – взамен лент типов I и 2Р (табл.3.8).

Таблица 3.8

Характеристика резинотросовых лент

Тип ленты	Прочность на разрыв, Н/мм	Диаметр троса, мм	Прочность троса, Н	Шаг между тросами, мм	Толщина рабочей (над чертой) и нерабочей (под чертой) обкладки, мм	Ширина ленты, мм	Масса 1 м^2, кг	Диаметр приводного барабана, мм
РТЛ 500	500	2,7	600	9	3-4,5 / 2-2,5	800	20,5	500
РТЛ 1000	1000	3,4	1000	9	4 / 2-4	800-1000	25	630
РТЛ 1500	1500	4,2	1600	9	5,5 / 5,5	800-2000	28	800
РТЛ 1500У	1500	6	2610	15	5,5 / 5,5	800-1400	30	800
РТЛ 2500	2500	7,5	4200	14	5,5 / 5,5	1000-2000	37	1000
РТЛ 3150	3150	8,25	5200	14	3,5-5,5 / 3,5-5,5	1000-2000	43	1250
РТЛ 4000	4000	10,9	7200	15	4-8 / 4	1600-2000	50,1	1640
РТЛ 5000	5000	10,6	9800	17	4,5-10 / 4	1400-2400	43	–
РТЛ 6000	6000	12,9	12800	18	4,5-10 / 4	1400-2400	49	–

Выбор резинотросовой ленты производится по величине прочности на разрыв:

$$\sigma_T = \frac{S_{max} \cdot n_T}{B}, \qquad (3.3)$$

где σ_T – прочность резинотросовой ленты на разрыв, Н/мм;

n_T – коэффициент запаса прочности ленты (принимается равным 8).

4. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В настоящем разделе устанавливается порядок нормирования расхода лент во всех подотраслях промышленности строительных материалов .

Норма расхода конвейерной ленты - это расчетно установленный и допустимый планом максимальный, приведенный годовой расход ленты на содержание в рабочем состоянии одного ленточного конвейера при заданных параметрах и режиме эксплуатации. Суммированием расхода лент на отдельных конвейерах может быть рассчитана норма расхода лент для предприятия в целом.

Норма расхода ленты прямо пропорциональна навеске ленты и обратно пропорциональна нормативному календарному сроку ее службы.

Нормы расхода лент определяются на основе расчета нормативных сроков их службы в конкретных условиях и коэффициентов сменяемости, регламентирующих нормы расхода в год (доли от полных навесок лент на конвейерах).

Под нормативным сроком службы ленты понимают календарную продолжительность ее эксплуатации до предельного состояния, определяемого в конкретных условиях. Критериями предельного состояния ленты служат потеря необходимой тяговой и грузонесущей способности, частая перестыковка из-за сквозного истирания и разрушения обкладок, расслоения и разрушения прокладок и бортов. Основной причиной износа ленты является ее взаимодействие с транспортируемым грузом в местах загрузки и на линейной части, а также с направляющими бортами и элементами конструкций.

К основным эксплуатационным факторам, определяющим нормативный срок службы ленты, относятся: вид, крупность и температура транспортируемого груза, длина и режим работы конвейера во времени, тип и скорость движения ленты. Кроме того, учитывается вторичное использование ленты после восстановительного ремонта.

В нормативных календарных сроках службы лент не учитывается их преждевременный износ или аварийный выход из строя, вызванный нарушением правил эксплуатации, доставки, хранения.

4.2. РАСЧЕТ НОРМ РАСХОДА ЛЕНТЫ

Норма расхода ленты в год для конкретного конвейера определяется по формуле

$$H = M \cdot K_c, \qquad (4.1)$$

где H - норма расхода ленты, $м^2$;

M – навеска (количество навешенной) ленты с учетом огибания барабанов и стыковки, $м^2$; $M = 2,03 L \cdot B + M_т$, (4.2), где L – длина конвейера (расстояние между концевыми барабанами, измеренное по контуру конвейера), м; B – ширина ленты, м; $M_т$ – навеска ленты на сбрасывающей тележке, $м^2$ (при ширине ленты 0,5м ее навеска на сбрасывающей тележке равна 1,9 $м^2$, 0,65 м – 2,6 $м^2$, 0,8 м – 4 $м^2$, 1 м – 5,5 $м^2$, 1,2 м – 7,8 $м^2$, 1,4 м – 9,8 $м^2$, 1,6 м – 12,8 $м^2$, 1,8 м – 16,2 $м^2$, 2 м – 2 $м^2$);

K_c – коэффициент сменяемости ленты;

$$K_c = \frac{12}{T}, \qquad (4.3)$$

где T – нормативный календарный срок службы ленты, мес;

$$T = \frac{5,39 \cdot T_{ст.р} \cdot C}{V(\frac{35}{L} + 2,67)}, \qquad (4.4)$$

где V – скорость движения ленты, м/с;

$T_{ст.р}$ – среднестатистический календарный срок службы ленты, мес.

Значения $T_{ст.р}$ для конвейерных лент с учетом коэффициента режима работы $K_р$ конвейера приведены в табл.4.1.

Таблица 4.1

Среднестатистические сроки службы конвейерных лент $T_{ст.р}$

Транспортируемый груз	$T_{ст.р}$, мес, при режиме работы конвейера (цеха) во времени (количество часов работы цеха в смену х количество смен в сутки х количество рабочих дней в году)			
	7х2х265 = 3710 ч $K_р$ = 0,58	7х2х305 = 4270 ч $K_р$ = 0,67	7х3х265 = 5565 ч $K_р$ = 0,87	7х3х305 = 6405 ч $K_р$ = 1
1	2	3	4	5
Асбест	60,7	52,5	40,5	35,2
Бетон	41	35,5	27,4	23,8
Бой огнеупоров	68,8	59,6	46	40
Глина	71,4	61,8	47,6	41,4
Гипс	95,7	82,8	63,8	55,5
Гравий	58,9	51	39,3	34,2
Гравий+песок (2:1)	69,5	60,1	46,3	40,3

Окончание табл.4.I

I	2	3	4	5
Графит	52,2	45,2	34,8	30,3
Доломит	42,I	36,4	28,I	24,4
Земля	II4,5	99,2	76,6	66,6
Известняк	50,7	43,9	33,8	22,4
Известь	47,2	40,9	3I,5	27,4
Каолин	6I,9	54,8	4I,3	35,9
Кварцит	44,8	38,8	29,9	26
Клинкер	63,8	55,2	42,5	37
Кокс	77,5	67,2	5I,9	45,I
Магнезит	58,5	50,6	39,I	34
Мел	95,7	82,8	63,8	55,5
Мергель	63,8	55,2	42,5	37
Окалина	56,6	49	37,8	32,9
Опилки	90,3	78,2	60,4	52,5
Песок	90,3	78,2	60,2	52,4
Порода вскрышная мягкая	82,7	7I,5	55,3	48,I
Порода вскрышная скальная	56,7	49,I	37,8	32,9
Уголь	96	83,4	64,4	56
Фосфогипс	85,8	74,3	57,4	49,9
Цемент	50,2	43,4	33,4	29,I
Шлак	50,9	44	34	29,6
Шлам	57,3	49,6	38,3	33,3
Штучные грузы (кирпич, плитки, скрап и др.)	77,2	66,9	5I,5	44,8
Щебень	47,6	4I,2	3I,7	27,6
Щебень-песок (2:I)	6I,9	53,6	4I,3	35,9
Прочие сыпучие грузы	60,7	52,5	40,4	35,2

Коэффициент режима работы конвейера (цеха) определяется по формуле

$$K_p = \frac{П_I \cdot П_2 \cdot П_3}{6405}, \qquad (4.5)$$

где $П_I$ – количество часов работы цеха в смену;
$П_2$ – количество смен работы цеха в сутки;
$П_3$ – количество рабочих дней цеха в год.

Для резервных конвейеров коэффициент режима работы принимается равным $K_р/2$.

Значения $T_{ст.р}$ для режимов работы конвейера, не приведенных в табл.4.2, прямо пропорциональны значениям $K_р$, определяемого по формуле (4.5).

При весьма малой загрузке конвейеров во времени значения Т, превышающие I2 лет, принимаются равными I2 лет.

В формуле (4.4) С – коэффициент, учитывающий крупность транспортируемого груза, температуру груза и окружающей среды, вторичное использование ленты (табл.4.2):

$$C = C_г \cdot C_т \cdot C_р, \qquad (4.6)$$

где $C_г$ – коэффициент, учитывающий крупность транспортируемого груза: для груза крупностью до I50 мм $C_г$ = I; для груза крупностью более I50 мм $C_г$ = 0,83;

$C_т$ – коэффициент, учитывающий температуру груза и окружающего воздуха: для грузов и окружающего воздуха с температурой от –60 до +60°С $C_т$ = I (при этом применяются ленты общего назначения и морозостойкие); для грузов и окружающего воздуха с температурой до +I00°С $C_т'$ = 0,5 (при этом применяются теплостойкие ленты); для грузов и окружающего воздуха с температурой до +200°С $C_т$ = 0,22 (при этом применяются ленты повышенной теплостойкости);

$C_р$ – коэффициент, учитывающий вторичное использование ленты: для лент, не используемых вторично, $C_р$ = I; для лент, используемых вторично, $C_р$ = I,I.

Таблица 4.2

Значения коэффициента С

Значение коэффициента $C_р$	Значение коэффициента С при					
	$C_т$ = I		$C_т$ = 0,5		$C_т$ = 0,22	
	$C_г$=I	$C_г$=0,83	$C_г$=I	$C_г$=0,83	$C_г$=I	$C_г$=0,83
$C_р$ = I	I	0,83	0,5	0,4I	0,22	0,I8
$C_р$ = I,I	I,I	0,9I	0,55	0,46	0,24	0,2

В особых случаях могут устанавливаться индивидуальные сроки службы лент статистическим методом. Для утверждения индивидуальных сроков службы лент руководитель предприятия представляет документы о датах навески, снятия с эксплуатации и причинах износа лент, имевших место не менее трех раз за отчетный период.

Норма расхода резинотканевых лент в прокладках определяется по формуле

$$Н_{пр} = Н \cdot i, \qquad (4.7)$$

где $Н_{пр}$ – норма расхода резинотканевых лент в прокладках, $м^2$;
i – количество прокладок, шт.

Норма расхода лент на единицу продукции определяется как отношение суммарного расхода ленты на предприятии к объему выпускаемой продукции.

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА ЛЕНТЫ

Расчетные данные

Режим работы конвейера (цеха):

количество часов работы цеха в смену $П_1$ – 7;
количество смен работы цеха в сутки $П_2$ – 2;
количество рабочих дней цеха в году $П_3$ – 265.

Транспортируемый груз:

щебень крупностью до 300 мм;
температура груза и окружающего воздуха от –45 до +60°С.

Длина конвейера L – 50 м.

Лента:

обозначение – 2-800-4-БКНЛ-65-3-IВ (ГОСТ 20-76);
ширина В – 800 мм (0,8 м);
скорость движения V – I,6 м/с;
количество прокладок i – 4 шт.;
учитывается вторичное использование ленты;
конвейер имеет сбрасывающую тележку.

Расчет

Навеску (М) определяем по формуле (4.2) и табл.4.I:

$$М = 2,03 \cdot 50 \cdot 0,8 + 4 = 85,6 \ м^2.$$

Коэффициент режима работы $К_р$ конвейера (цеха) вычисляем по формуле (4.5):

$$К_р = \frac{7 \cdot 2 \cdot 265}{6405} = 0,58.$$

Среднестатистический календарный срок службы ленты $Т_{ст.р}$ по табл.4.2 равен 47,6 мес. Значения коэффициентов $С_т$, $С_т$ и $С_р$ составляют соответственно 0,83; I и I,I. По табл.4.3 находим значение коэффициента С (0,9I).

Нормативный календарный срок службы ленты Т устанавливаем по формуле (4.4):

$$T = \frac{5,39 \cdot 47,6 \cdot 0,91}{1,6\ (\frac{35}{50} + 2,67)} = 43,4 \text{ мес.}$$

Коэффициент сменяемости ленты K_c вычисляем по формуле (4.3):

$$K_c = \frac{12}{43,4} = 0,28.$$

Определяем нормы расхода ленты Н и $H_{пр}$ по формулам (4.1) и (4.7):

$$H = 85,6 \cdot 0,28 = 24 \text{ м}^2;$$

$$H_{пр} = 24 \cdot 4 = 96 \text{ м}^2 \text{ прокладок.}$$

4.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЛЕНТЕ

Предприятие ежегодно оформляет заявки на ленты. Для этого при участии службы главного механика обследуется состав всех ленточных конвейеров. Затем составляется ведомость по форме I, утверждаемой руководителем предприятия, с учетом планируемого изменения в составе конвейерного оборудования, переходящего запаса и остатка ленты в текущем году.

Форма I
(пример)

Расчет (ведомость) потребности в ленте на _____ на _____
(наименование предприятия) (год)

Режим работы конвейеров (количество рабочих дней в году - 265; количество смен - 2; K_p - 0,58)

Порядковый номер конвейера	Транспортируемый груз, крупность	Длина конвейера, м L	Скорость движения ленты, м/с V	Ширина ленты В, мм	Тип ленты	Навеска ленты М, м^2	Нормативный календарный срок службы ленты Т, мес	Коэффициент сменяемости ленты K_c	Норма расхода ленты в год Н, м^2 (по навеске на I января расчетного года)
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
I	Гравий, 80 мм	2I,3	I,6	I000	2	43,2	50,6	0,23	9,9
2	То же	40,5	I,6	I000	2	82,2	6I,9	0,I9	I6,6
3	-"-	42	I,6	I000	2	85,3	62,3	0,I9	I6,2
4	-"-	I09	I,6	I000	2	22I,3	73,0	0,I6	35,4

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
5	Гравий, 80 мм	I7	I,6	I000	2	34,5	46,2	0,25	8,6
6	То же	I3	I,6	I000	2	26,4	40,7	0,29	7,6
Итого						493			94,3

Навеска ленты на действующем оборудовании предприятия на начало I9 ___ г. ..... $M_{п} = 493$ м^2

Норма расхода, соответствующая навеске 493 м^2, ... $H_{п} = 94,3$ м^2

Изменение прироста навески ленты за год ... + 70 м^2

В том числе:

за счет поступления конвейеров собственного производства ..... + 50 м^2

за счет поступления конвейеров от других министерств ..... + 40 м^2

за счет списания вышедших из строя конвейеров в пересчете на ленту ..... – 20 м^2

Среднестатистический нормативный календарный срок службы ленты $T_{п}$ на предприятии, определяемый по формуле (4.8) ..... $T_{п} = \frac{I2 \cdot 493}{94,3} = 63,7$мес

Среднестатистический коэффициент сменяемости ленты $K_{сп}$ на предприятии, определяемый по формуле (4.9) ..... $K_{сп} = \frac{I2}{63,7} = 0,I9$

Потребность в ленте на производственно-эксплуатационные нужды[x] ..... $(493 + \frac{70}{2}) \cdot 0,I9 +$ $+50-20 = I30,3$ м^2

В том числе:

на замену изношенной при эксплуатации ленты ..... $(493 + \frac{70}{2}) \cdot 0,I9 =$ $= I00,3$ м^2

на комплектацию конвейеров собственного производства ..... $50 - 20 = 30$ м^2

Переходящий запас (20 сут) ..... $\frac{20 \cdot I30,3}{365} = 7,I$ м^2

Остаток на начало года ..... 20 м^2

Итого потребность в ленте к выделению (фонд) ..... $I30,3 + 7,I - 20 =$ $= II7,4$ м^2

---

x) Не учитывается изменение прироста навески ленты в текущем году за счет поступления конвейеров от других министерств.

Для каждого конвейера в соответствии с п.4.2 рассчитываются навеска ленты, нормативный календарный срок ее службы, коэффициент сменяемости, годовая норма расхода. Затем определяется суммарная норма расхода

ленты ($Н_{п}$) для всех действующих конвейеров. Изменения в составе эксплуатируемого оборудования могут происходить в любое время расчетного года, поэтому нормы расхода ленты на приращенную часть ее навески уменьшаются исходя из следующих данных. Если дополнительные конвейеры введены в эксплуатацию в январе, норма расхода уменьшается в 12 раз, в феврале – в 6, марте – в 4, апреле – в 3, мае – в 12/5, июне – в 2, июле – в 12/7, августе – в 3/2, сентябре – в 4/3, октябре – в 6/5, ноябре – в 12/11, декабре – в 1 раз.

В примере, приведенном в форме I, расчет потребности в ленте на приращенную часть навески ленты произведен на момент ввода в действие дополнительных конвейеров I июля расчетного года (норма расхода уменьшается в 2 раза).

Для определения потребности в конвейерной ленте на предприятии по статьям, указанным в форме I, рассчитываются среднестатистический нормативный календарный срок службы $Т_{п}$ и коэффициент сменяемости лент $К_{сп}$:

$$Т_{п} = \frac{12\ М_{п}}{Н_{п}}, \qquad (4.8)$$

где $М_{п}$ – суммарная навеска ленты на предприятии, $м^2$;

$Н_{п}$ – суммарная норма расхода ленты на предприятии, $м^2$;

$$К_{сп} = \frac{12}{Т_{п}}. \qquad (4.9)$$

Дополнительно к форме I прилагается справка о потребности в лентах определенного типа с учетом ширины и количества прокладок.

5. МОНТАЖ И ПРИМЕНЕНИЕ КОНВЕЙЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Конвейерное оборудование монтируют с учетом строительных норм и правил (СНиП II-46-75, п.5), технических паспортов на конвейеры, правил техники безопасности.

В общем случае монтаж конвейеров представляет собой комплекс мероприятий, включающих сборку отдельных узлов на опорном основании, регулировку их положения, подключение к источнику энергии, опробование и наладку режима работы.

Основные опорные элементы (основания) должны быть увязаны со строительными конструкциями зданий, галерей, туннелей, эстакад, различных видов укрытий и других сооружений.

Металлоконструкции, используемые для монтажа ставов и узлов конвейера, должны быть предельно разборными, унифицированными, обладать минимальной металлоемкостью.

Все узлы конвейера должны быть доступными для ремонта с использованием сварки и резки.

Монтаж оборудования на площадке осуществляют с соблюдением габаритов, проходов, переходов (мостиков), обеспечивающих безопасность и удобство обслуживания и ремонта.

5.2. ОПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Для ленточных конвейеров характерна низкая степень заводской готовности ввиду поставки их отдельными узлами без опорных металлоконструкций. Это увеличивает объем сборочных и регулировочных работ и усложняет их.

В состав опорных металлоконструкций конвейера входят опоры приводных барабанов, линейные секции става, опоры натяжных, разгрузочных и загрузочных устройств.

Подготовку к монтажу металлоконструкций начинают с разбивки осей, сборки отдельных частей для привода, линейной части, натяжного устройства и примыкающих узлов.

Допустимые значения радиуса перегиба става в вертикальной плоскости определяют по табл.5.I.

Таблица 5.I

Допустимые значения радиуса перегиба става ленточного конвейера в вертикальной плоскости, м

Ширина ленты, мм	Участок става с вогнутым профилем	Участок става с выпуклым профилем		
		с минимальным натяжением ленты	с максимальным натяжением ленты	
			при длине конвейера до 500 м	при длине конвейера более 500 м
800	I00	25	75	I00
900	II0	30	72	II0
I000	I50	30	75	II5
I200	300	35	80	I30
I400	350	40	85	I50
I600	400	45	90	I70
I800	450	52	95	I85
2000	500	60	I00	200

Ориентацию става в горизонтальной плоскости осуществляют с помощью проволочных отвесов (струн). Для конвейеров длиной более 200 м целесообразно применять лазерные указатели ЛУН-7, выпускаемые Харьковским заводом точного приборостроения.

Для уменьшения металлоемкости опорных конструкций ставов, особенно передвижных, используют трубчатые или коробчатые профили.

Монтаж ставов в туннелях можно производить путем подвески их к элементам крепи с помощью цепей, канатов и растяжек.

Секции передвижных ставов должны быть легкоразъемными, с минимальным количеством соединительных элементов, транспортабельными.

5.3. РОЛИКООПОРЫ

Монтаж роликоопор производят одновременно с установкой секций конвейера на всех участках трассы. Проверяют возможность отрыва ленты от роликоопор, главным образом на концевых секциях. Отдельные ролики должны проворачиваться рукой. Более тонкую регулировку положения роликоопор осуществляют с помощью прокладок.

При сходе ленты с роликоопор на участке схода ослабляют крепление и перемещают роликоопору в горизонтальной плоскости на стороне схода в направлении движения ленты. Отверстия под роликоопоры просверливают заранее по шаблонам. Установку предварительно проверенных роликоопор начинают с нижней ветви ленты, пока доступ к ней не закрыт роликоопорами рабочей ветви.

Жесткие роликоопоры крепят с помощью фигурных кронштейнов с системой пазов или отверстий. Более жесткую конструкцию имеют кронштейны, повторяющие профиль желобчатой роликоопоры и связанные с рамкой укосинами.

В стесненных условиях осуществляют консольное крепление роликоопор с использованием кронштейнов повышенной жесткости с укосинами.

В трехроликовой роликоопоре все ролики располагают в одной плоскости или выдвигают средний ролик вперед для уменьшения "жевания" ленты и удобства смазки. Угол наклона боковых роликов для резинотканевых (синтетических) и резинотросовых лент может быть увеличен до 35°, что позволяет повысить производительность конвейера и улучшить центрирование ленты.

Амортизирующие роликоопоры с роликами, футерованными резиной, или с упругой камерной оболочкой устанавливают в местах загрузки, а при транспортировке крупнокусковых скальных грузов (крупностью более 400 мм) и повышенных скоростях движения ленты (более 3,15 м/с) – и на линейной

части конвейера. В качестве амортизирующих роликоопор можно применять отработанные автомобильные или авиационные шины, насаженные на трубчатую ось.

Для крепления крайних осей подвесных роликоопор к жесткому или канатному ставу используют быстроразъемные подвески в виде рамок, крюков, шарниров, втулок, оснащаемые при необходимости амортизаторами.

5.4. ПРИВОД, НАТЯЖНЫЕ УСТРОЙСТВА И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Основными узлами привода конвейера являются опорная рама специальной конструкции, приводные и обводные барабаны, редукторы, тормозные устройства, муфты, пусковая и регулирующая аппаратура. Натяжное устройство представляет собой натяжной барабан, установленный на тележке или опорах, перемещаемых по направляющим с помощью каната с грузом или приводного механизма (винтового, лебедочного, гидравлического и др.).

Привод и натяжные устройства монтируют на бетонных фундаментах или металлических рамах. Анкерные болты устанавливают в колодцы фундамента и соединяют с рамой привода или натяжного устройства. После точной регулировки положения рамы в горизонтальной и вертикальной плоскостях колодцы заливают цементным раствором. Перед сборкой привода проверяют балансировку всех вращающихся узлов. Нарушение балансировки обусловливает повышенную вибрацию рам и металлоконструкций.

Сборку привода начинают с установки барабана в подшипниковые узлы рамы. Затем вал приводного барабана через муфту соединяют с входным валом редуктора. После регулировки положения редуктора, двигателя и соединений все узлы окончательно крепят к раме или фундаменту. Рекомендуемые параметры монтажа барабанов приведены ниже.

Виды отклонений	Допустимые отклонения
Отклонение середины барабанов от оси конвейера, мм	2
Неперпендикулярность оси барабана продольной оси конвейера	I/I000
Негоризонтальность осей барабанов	I/I000
Несоосность валов приводного барабана и редуктора, мм	0,5
Отклонение ленты от оси конвейера во время ее движения, мм	40

Для обеспечения нормальной смазки зубчатых передач редукторы устанавливают горизонтально.

Регулировку соосности валов при соединении редуктора с электродвигателем и барабаном производят с помощью подкладок. Перекос осей соединяемых валов не должен превышать 1^{0}.

Окончательное крепление редукторов и электродвигателей осуществляют только после регулировки всех узлов привода.

Тормозное устройство устанавливают так, чтобы была обеспечена параллельность тормозных колодок и поверхности тормозного колеса. Площадь касания колодки с тормозным колесом должна составлять не менее 70% рабочей поверхности колодки. Фрикционные элементы тормозных устройств должны быть защищены от попадания на них масла, воды, пыли.

После сборки приводной станции редукторы заливают маслом, гидромуфты – рабочей жидкостью, подшипники заправляют смазкой. Затем производят обкатку приводных блоков.

Монтаж натяжных устройств необходимо осуществлять таким образом, чтобы смещение направляющих для перемещения кареток было минимальным, не превышающим 10 мм на длине 8 м. Превышение допустимых смещений приводит к затормаживанию хода кареток и нарушению режима натяжения ленты в период пуска и установившегося движения ленты.

Зазор между каретками натяжного барабана и стойками рамы конвейера должен быть не менее 40 мм.

Монтаж натяжных кареток целесообразно производить за загрузочным устройством, при этом монтаж загрузочного устройства и загрузочной части конвейера можно осуществлять до навески и стыковки ленты.

При ограниченности свободного пространства загрузочное устройство монтируют за натяжными каретками. В этом случае монтаж загрузочного устройства и загрузочной части конвейера производится после навески и стыковки ленты.

Перед монтажом аппаратуру автоматизации проверяют согласно паспортам отдельно по блокам, а затем в сборе. Все элементы, кабели, провода маркируются.

В схемах автоматизации конвейерной линии предусматривается возможность перехода с дистанционного на местное управление с помощью соответствующих блокировок.

На конвейерах повышенной протяженности в состав аппаратуры управления могут входить датчики контроля схода, пробуксовки, целостности и разрыва ленты, температуры барабана, массы груза на ленте, производительности конвейера. Датчики должны быть сблокированы с пусковой аппаратурой.

Количество звуковых сигнальных устройств и места их установки выбирают исходя из условий обеспечения достаточной слышимости.

Рекомендуется оснащать конвейеры тросовыми выключателями, которые монтируются со стороны проходов для обслуживающего персонала.

Демонтаж конвейеров обычно осуществляют в обратной по отношению к монтажу последовательности. В первую очередь демонтируют вспомогательное оборудование, затем став, приводную и натяжную станции. Обязательно использование средств механизации: кран-балок, талей и других грузоподъемных устройств.

5.5. ЦЕНТРИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Часть монтируемых на рабочей и холостой ветвях ленты роликоопор необходимо устанавливать так, чтобы их можно было использовать как центрирующие. При этом внешние концы боковых роликов смещаются в сторону движения ленты под углом $2^{\circ}30'$. С этой целью роликоопоры крепят с возможностью поворота с помощью системы отверстий с болтами или другими зажимными элементами.

При скорости движения ленты более 2 м/с на рабочей ветви монтируют автоматически действующие центрирующие (бесприводные или приводные) роликоопоры с вертикальной осью вращения и дефлекторными роликами, а также стационарные (специальные) роликоопоры (спиральные, винтовые).

Необходимо обеспечивать правильную установку приводных и отклоняющих барабанов. Центрирование ленты на барабанах производят путем их незначительного перекоса (что предусмотрено конструкцией) таким образом, чтобы на стороне схода ленты увеличивалось натяжение. Если центрирование ленты не происходит, необходимо проверить правильность установки барабанов.

На конвейерах предусматривается установка контактных датчиков контроля схода ленты (например, типа КСЛ-2, выпускаемых Днепропетровским заводом шахтной автоматики), которые отключают конвейер при чрезмерном и длительном децентрировании ленты. Для контроля схода резинотросовых лент могут быть использованы магнитные датчики.

5.6. СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ РАЗРУШЕНИЯ, ОБРЫВА И ПРОБУКСОВКИ ЛЕНТ

Если в транспортируемом грузе попадаются острые металлические предметы, которые при падении на ленту могут разрушить ее или заклиниться, вызывая продольный разрыв ленты, необходимо предусматривать установку электромагнитных отделителей.

Электромагнитные отделители подвесного, шкивного и барабанного типов выпускает Ворошиловградский машиностроительный завод им.Пархоменко.

Контроль разрушения ленты осуществляется устройствами, работающими на основе обнаружения просыпи, измерения проникающего излучения и механического контакта. Устройства обычно монтируются в головной части конвейера и блокируются с приводом или сигнализацией.

Для контроля целостности резинотросовых лент применяют магнитомодуляционные устройства УКЦТ-I, изготовляемые Днепропетровским заводом шахтной автоматики. Они монтируются в местах наибольшего натяжения ленты, что улучшает их срабатывание. Магнитомодуляционный датчик крепят на кронштейне рамы на расстоянии не менее 0,5 м от роликоопор и барабанов. Регистрирующий блок устанавливают в месте, удобном для обслуживания.

Для конвейеров с углом наклона более 10^{0} рекомендуется установка ловителей ленты в случае их обрыва, которые выпускаются Краснолучским машиностроительным заводом. Монтаж ловителей осуществляется в соответствии с техническими паспортами на рабочей или холостой ветви ленты, либо на обеих ветвях ленты одновременно.

Средства контроля пробуксовки, разрушения, целостности и обрыва лент монтируют на конвейере в составе аппаратуры автоматизации и блокируют с пускателями привода. Настройка реле и датчиков производится после пробных пусков конвейера при правильном ходе ленты.

Датчики(реле) контроля скорости и пробуксовки ленты РСА, РС-67, УКПС, УПДС-2, ДМ-2, ДМ-2М, выпускаемые Днепропетровским заводом шахтной автоматики, устанавливают у приводной головки конвейера на участке, ограниченном прямыми роликоопорами для придания ленте плоского положения и устойчивого движения. Приводные ролики датчиков и реле монтируют с подпружиниванием, оснащают фрикционными футеровками.

Контроль пробуксовки ленты осуществляется также с помощью датчиков температуры барабанов АКТП-I, изготовляемых конотопским электромеханическим заводом "Красный металлист".

5.7. ЗАГРУЗОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Монтаж загрузочных устройств осуществляется с учетом минимального воздействия на ленту грузопотока, его дробления, образования пыли и просыпи.

При большой высоте перепада груза в узле загрузке лотки выполняются с "карманами" и отбойными щитами. Высота свободного падения груза после выхода из загрузочного устройства по возможности не должна превышать 250 мм, при этом устанавливается минимальный угол наклона концевого участка днища относительно ленты.

При перегрузке абразивных кусковых материалов рекомендуется выполнять днища течек с футеровками из листов износостойкой стали толщиной 20 мм, которые по мере износа заменяют новыми. Футеровки из упругих материалов (блоков обычной резины толщиной до 50 мм, кусков отработанной ленты) снижают износ и загрязнение течек и позволяют существенно уменьшить дробление груза и пылеобразование. Монтаж резиновых футеровок осуществляется вулканизацией (или склеиванием резины с металлом) и механическими соединительными элементами.

Для уменьшения разбрасывания кусков груза при поступлении на ленту на загрузочной части става конвейера монтируют наклонные борта с регулируемыми уплотнениями из кусков отработанной ленты. Рекомендуемая длина бортов – удвоенное значение скорости движения ленты. Между лентой и уплотнением должен быть зазор, предотвращающий полосовой износ. При этом уплотнения не должны внедряться в сечение грузопотока на ленте.

Ширина поперечного сечения грузопотока на выходе из загрузочного устройства должна составлять не более 0,8 ширины ленты.

Грузопоток должен падать на участок ленты, не опирающийся на роликоопоры.

Роликоопоры в загрузочной части должны иметь упругую конструкцию за счет использования амортизаторов или оснащения обечаек роликов эластичными футеровками и устанавливаться чаще, чем в линейной части конвейера.

Участок става, на котором производится загрузка, не должен иметь угол наклона, превышающий 18°.

Для исключения завалов мест загрузки при забивке течек (лотков) рекомендуется использовать датчики контроля верхнего уровня груза ДЭШ-2, выпускаемые Днепропетровским заводом шахтной автоматики. Датчик монтируется в верхней части бункера или течки. При сводообразовании в течке могут быть применены датчики контроля воздуха АКВ-2П в комплексе с реле ИКС-2Н. Целесообразно также использовать датчики нижнего уровня груза в течке для создания защитного слоя груза в момент его поступления в течку.

5.8. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ И ПЕРЕВОРАЧИВАНИЯ ЛЕНТ, УБОРКИ ПРОСЫПИ И ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ

Каждый конвейер должен быть оборудован устройствами для очистки ленты. Обычно такие устройства монтируются на отдельной раме у приводного или отклоняющих (сбрасывающих) барабанов для отвода очищенного материала в течку, откуда он попадает в основной поток.

Выбор типа очистного устройства зависит в основном от степени налипания груза и скорости движения ленты (табл.5.2).

Таблица 5.2

Выбор типа устройства для очистки ленты

Скорость движения ленты, м/с	Устройства и способы очистки при транспортировке грузов		
	слабоналипающих – кусковых сухих (влажностью до 5%) кварцитовых, гранитных и известняковых пород, угля	средненалипающих – мелкосыпучих и влажных (влажностью более 5%) материалов (кварцитовых, гранитных и известняковых пород, угля), продуктов их переработки, сухих мелкосыпучих глинистых пород и строительных материалов (песка, извести, цемента)	сильноналипающих – влажных мягких пород (глины, суглинка, мела, мергеля, песка) и строительных материалов (бетона, извести, цемента)
До 2	Одинарные скребковые (неподвижные), вибрационные	Многоскребковые (неподвижные)	Многоскребковые (неподвижные), струнные (неподвижные)
2,1–3,15	Многоскребковые (неподвижные, клавишного типа) в сочетании с вибрационными	Дисковые (вращающиеся)	Скребково-лопастные (вращающиеся)
Более 3,15	Цилиндрические вращающиеся щетки в сочетании с вибрационными, пневмоочистка	Скребково-лопастные (вращающиеся), гидросмыв	Скребково-конвейерные, гидросмыв

Рабочие элементы устройств для очистки изготовляются из износостойких материалов и монтируются так, чтобы их можно было быстро заменить после износа. Они должны иметь упругую конструкцию для обеспечения заданного прижатия к ленте (2–10 Н/см^2).

Гидросмыв целесообразно использовать в цехах, имеющих шламовое оборудование и тепловые (сушильные) установки.

Перед хвостовыми барабанами должны монтироваться плужковые сбрасыватели, исключающие попадание упавших с рабочей ветви ленты кусков между лентой и барабанами.

Монтаж очистных устройств на линейной части става производится с учетом обеспечения удаления просыпи, собирающейся под устройством.

Устройства для переворачивания ленты, разработанные ПромтрансНИИпроектом и ИГД МЧМ СССР (г.Свердловск), представляют собой систему ограничительных и опорно-направляющих элементов (роликов), служащих для удержания ленты в определенном положении на участке переворота. Конвейер оснащается двумя комплектами узлов из опорно-направляющих и ограничительных роликов (барабанов) для установки их в головной и хвостовой частях конвейера.

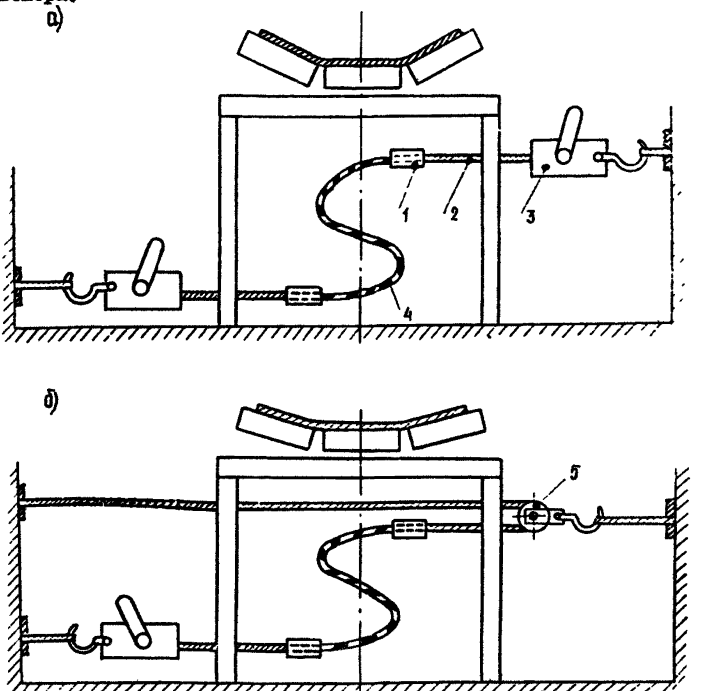

Рис.5.I. Разворот ленты на I80°С при монтаже устройства для переворачивания ленты:
а - с помощью двух лебедок; б - с помощью одной лебедки и блока; I - зажим; 2 - канат; 3 - лебедка; 4 - лента; 5 - блок

Перед монтажом узлов холостую ветвь ленты переворачивают. Для этого конвейер ставят на местное управление и до минимума снижают предварительное натяжение. В хвостовой части конвейера на длине 20-24 В (В - ширина ленты) снимают поддерживающие ролики холостой ветви. На расстоянии

10–12 В от натяжного барабана вручную, с помощью двух лебедок (рис.5.1,а) или с помощью одной лебедки и блока (рис.5.1,б) переворачивают ленту на 180^0. В этом месте устанавливают ограничительные ролики, в результате чего образуются две зоны переворачивания, одна из которых расположена между натяжным барабаном и ограничительными роликами, а другая – между ограничительными и крайними поддерживающими роликами (рис.5.2,а). В средней части второй зоны переворачивания ленту перевязывают канатом и предварительно натягивают. Периодическими запусками конвейера перевязанный участок ленты перемещают в сторону приводного барабана. Через каждые 20–30 м в процессе протягивания ленты поддерживающие ролики перед этим участком снимают, а затем устанавливают вновь.

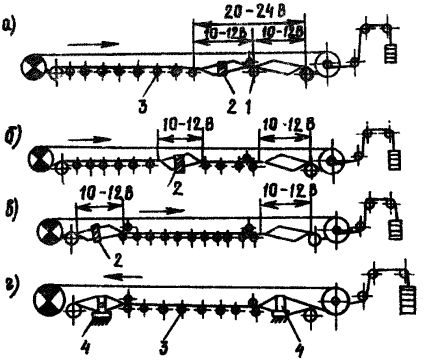

Рис.5.2. Последовательность операций по созданию двух зон переворачивания ленты:
I – ограничительные ролики; 2 – обвязка; 3 – роликоопоры холостой ветви ленты; 4 – опорно-направляющие элементы

Минимальную длину перемещаемого участка поддерживают в пределах 10–12 В (рис.5.2,б). Затем вторую зону переворачивания перемещают до головного барабана и фиксируют ограничительными роликами (рис.5.2,в). Съем и установку поддерживающих роликов осуществляют вручную или с помощью специальных приспособлений. Все поперечные связи става в подконвейерном пространстве, мешающие перемещению ленты, снимают. После фиксации обеих зон переворачивания кольцевую обвязку снимают и монтируют опорно-направляющие элементы (рис.5.2,г), регулируя положение узлов. Далее проверяют работу устройства в процессе движения ленты, контролируя устойчивость и прямолинейность хода ленты, характер ее взаимодействия с роликами устройства.

В местах наибольшего образования просыпи конвейер оснащается щитами, бортами, лотками, монтируемыми на раме для отвода просыпи в сторону от става или в грузопоток (у приводного или отклоняющих барабанов). Рекомендуется встряхивать холостую ветвь ленты после приводного барабана с помощью роликоопор с эксцентрическими дисками и отводить просыпь в общий грузопоток.

На наклонных конвейерах под ставом монтируется желоб, откуда просыпь удаляется в отстойник гидросмывом с помощью водонапорной установки. На горизонтальных конвейерах желоба устанавливают с уклоном 5–10%.

На конвейерах, используемых в карьерах, обязательно применение механизированных средств уборки просыпи. Передвижные самоходные подборщики просыпи ПШМ-15I4 и ПШД-443А, разработанные УкрНИИпроектом на базе экскаваторов Э-15I4 и Д-443А, имеют специальное навесное оборудование с ковшовым рабочим органом. Производительность подборщиков 18 $м^3$/ч. Рабочий цикл подборщиков включает подъезд к ставу конвейера, ориентирование и заведение ковша в просыпь под конвейером, выход ковша из-под конвейера, подъем и выгрузку ковша. Для уборки пыли и мелкосыпучей просыпи целесообразно использовать пневмоотсасывающие передвижные установки.

Эффективным средством борьбы с просыпью является применение средств, уменьшающих налипание и намерзание (при низких температурах) груза на ленту. К таким средствам относятся тепловая сушка ленты с налипшим материалом с помощью калориферных установок, а также нанесение на ленту химических веществ и растворов, в частности 25–45%-го раствора хлористого кальция, расход которого при нанесении форсунками насосной установки составляет 30–50 г на 1 $м^2$ ленты.

В местах перегрузки необходимо предусматривать установку системы орошения (или туманообразования), существенно уменьшающей пылеобразование. Форсунки монтируются в зоне наибольшего пылеобразования. Они включаются автоматически при срабатывании датчика поступления груза или блокируются с приводом конвейера. Аппаратуру автоматизации орошения в местах перегрузки типа АО-3 выпускает Прокопьевский завод шахтной автоматики.

В условиях интенсивного пылеобразования загрузочные узлы оснащаются герметичными кожухами, эластичными уплотнителями в сочетании с вентиляционными установками, создающими аспирацию. Эффективно использование пеногенераторов конструкции Всесоюзного центрального научно-исследовательского института охраны труда ВЦСПС, обеспечивающих подачу пены в узлы загрузки.

6. МОНТАЖ И СТЫКОВКА КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

6.I. МОНТАЖ ЛЕНТ

6.I.I. Доставка и навеска лент

Монтаж ленты включает ее доставку, навеску, стягивание, фиксацию и разделку.

Доставка ленты в заводской упаковке в виде бухт к конвейеру осуществляется с помощью подъемно-транспортных и ходовых механизмов. Бухту устанавливают на платформе с козелками и осью, пропускаемой через барабан бухты. Платформа может быть оборудована электроприводом, обеспечивающим перемотку и намотку ленты.

Навеска ленты осуществляется на вновь монтируемый конвейер или при замене старой ленты новой.

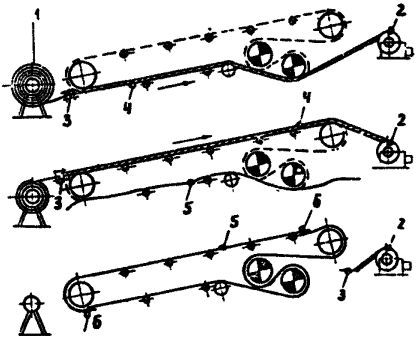

Рис.6.I. Последовательность навески ленты при монтаже конвейера: I - бухта ленты на козелках; 2 - монтажная лебедка; 3 - соединение лент; 4 - канат лебедки; 5 - лента; 6 - места стыковки ленты

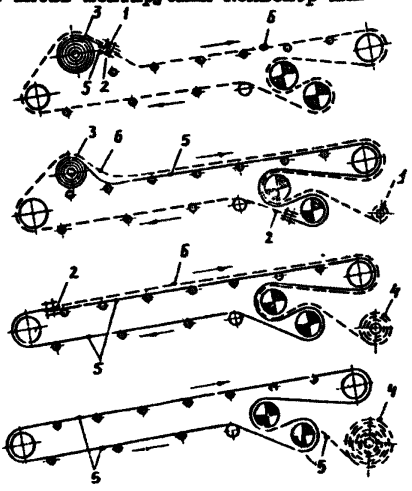

Рис.6.2. Последовательность навески ленты с использованием старой ленты: I,2 - концы старой ленты; 3 - рулон новой ленты; 4 - рулон старой ленты; 5 - новая лента; 6 - старая лента

В первом случае бухту ленты устанавливают на ось козелков, расположенных у натяжного барабана, при этом натяжной барабан максимально смещается к приводному (головному) барабану (рис.6.I). К свободному концу ленты на бухте прикрепляют жесткую пластину с крюком или захватом, который соединяют с захватом каната монтажной лебедки. Сначала отрезок (или отрезки) ленты протягивают по роликоопорам холостой ветви ленты с запасом, необходимым для огибания головных барабанов. Аналогичным образом осуществляют навеску ленты на роликоопоры рабочей ветви ленты. Перед окончанием затягивания верхней ветви ленты ее конец на натяжном барабане соединяют с концом ленты на холостой ветви. Закрепив у приводного барабана конец ленты рабочей ветви, конец ленты холостой ветви обводят вокруг головных барабанов. Затем осуществляют стягивание и фиксацию ленты для стыковки.

Замену старой ленты новой можно производить без монтажной лебедки, роль которой выполняет старая лента с приводом конвейера (рис.6.2).

Для этого под старую ленту подводят рулон новой ленты. Старую ленту разрезают у натяжного барабана. Задний по ходу движения конец старой ленты соединяют с концом новой ленты, а передний снизу присоединяют к ним. Затем включают привод конвейера и новая лента, находящаяся под старой, подводится к головным барабанам. Здесь конец старой ленты, прикрепленной сверху, открепляют от новой ленты и отводят в сторону (или наматывают на отдельную бухту). Одновременно производят дальнейшую навеску ленты через холостую ветвь. После полной навески ленты у хвостового барабана конец старой ленты, прикрепленной к новой снизу, отсоединяют от новой ленты. Концы последней стягивают и фиксируют, а старую ленту сматывают на отдельную бухту.

При замене лент на длинных конвейерах, эксплуатируемых в условиях открытых работ, целесообразно применять специальные самоходные тягачи, оснащенные поворотными платформами с бухтами и приводом для намотки лент.

6.I.2. Стягивание и фиксация лент

Стягивание и фиксацию ленты, как правило, осуществляют в хвостовой части конвейера на специальной плите таким образом, чтобы в процессе стыковки не произошло: самопроизвольного натяжения ленты. Обязательно применение ручных и приводных средств механизации.

Перед стягиванием ленты натяжной барабан смещают в сторону головных барабанов. Концы ленты стягивают с помощью зажимных приспособлений из швеллеров, сближаемых лебедкой или полиспастом, а затем фиксируемых на раме конвейера с помощью винтовых элементов крепления (выпускаются Краснолучским и Александровским машиностроительными заводами). Зажимные, стягивающие и фиксирующие механизмы обеспечивают свободное состояние концов ленты на участке стыковки и натянутое состояние за его пределами. Перед стыковкой концы ленты должны быть совмещены на длину стыка.

6.I.3. Разделка лент

Стыкуемые вулканизацией участки ленты должны иметь определенную конфигурацию, шероховатость, чистоту и постоянную толщину при отсутствии неровных срезов, порезов и других повреждений.

Разделка резинотканевой ленты включает операции расслаивания, обрезки (с фасками) и шероховки поверхностей на разделочном столе с соблюдением заданных параметров стыкуемых участков (обкладок, прокладок). Для этого на ленте производят соответствующую разметку. Обкладки и прокладки подрезают на заданную глубину, разрезают на полоски, захватыва-

ют клещами, трубчатыми элементами с пазами или приводными валиками с зажимами и отделяют.

6.2. СТЫКОВКА ЛЕНТ

6.2.I. Общие положения

Стыковку конвейерных лент осуществляют преимущественно вулканизацией (горячей или холодной), а также механическими средствами с помощью шарниров, скоб, заклепок и сшивки.

В соответствии с рекомендациями НИИРПа механическими средствами можно стыковать ленты шириной до I200 мм с каркасом из тканей типов БКНЛ-65, ТА-I00, ТК-I00. Механическая стыковка лент допускается в тех случаях, когда по технологическим причинам и условиям эксплуатации применение вулканизации затруднено. Она используется в основном как временная на лентах незначительной ширины (до 800 мм) при прочности прокладок до I00 Н/мм.

Стыковку резинотросовых лент осуществляют только горячей вулканизацией.

6.2.2. Стыковка резинотканевых лент горячей вулканизацией

Стыковка лент горячей вулканизацией выполняется бригадой рабочих со специальной подготовкой при наличии вулканизационного и вспомогательного оборудования (стационарного или переносного).

Стыковка вулканизацией включает в себя следующие операции: подготовку рабочего места, вспомогательных средств и материалов, разделку и шероховку стыкуемых концов ленты, промазку клеем, сборку и вулканизацию стыка. Вспомогательные средства для стыковки и ремонта лент приведены в табл.6.I.

Таблица 6.I

Вспомогательные средства для стыковки и ремонта лент

Вспомогательные средства	Количество	Выполняемая операция
I	2	3
Штангенциркуль	I	Разметка стыка
Рулетка длиной I0 м	I	То же
Угольник	I	-"-
Шнур длиной I0 м	I	-"-
Мел (восковой карандаш)	I	-"-

Окончание табл.6.I

I	2	3
Нож с коротким лезвием	2	Разметка стыка, подрезка прокладок
Нож с длинным лезвием	2	Удаление обкладок и прокладок
Отвертка длиной 400 мм с шириной рабочей кромки 20 мм	2	Отслоение обкладок и прокладок
Клещи кузнечные (лебедка с захватом)	2(I)	Удаление обкладок и прокладок
Электрическая шероховальная машина с гибким валом	I	Зачистка поверхности обкладок и прокладок
Кисти щетинные (пылесос)	2	Удаление резиновой крошки с поверхности стыка
Кисти щетинные № 3	2	Освежение стыкуемых поверхностей бензином
Кисти щетинные № 2	2	Промазка заготовок клеем
Ручка деревянная длиной 500 мм и диаметром 35 мм	I	Размешивание клея перед употреблением
Прикаточный ролик диаметром 50 мм	2	Удаление воздуха из стыка
Емкость (5–8 л)	I	Хранение клея перед употреблением
Емкость (0,5–I л)	I	Хранение клея "Лейконат" перед употреблением
Емкость (8–I0 л)	I	Хранение бензина или растворителя
Ограничительные линейки	2	Формирование кромок стыка при вулканизации
Целлофановая пленка или ткань длиной 3–4 м и шириной I,5 м	I	Установка нижних плит переносного пресса на настил
Набор жестяных пластин с цифрами	I0	Нумерация стыка
Настил (переносной щит)	I	Укладка плит переносного пресса
Термометры и термопары	3	Контроль температуры вулканизации
Устройство для стягивания	I	Удержание стыкуемых концов ленты
Переносной вулканизационный пресс	I	Вулканизация стыка
Ножницы типа НТ	2	Резка тросов в резинотросовой ленте

Нормы расхода материалов, используемых при стыковке резинотканевых лент горячей вулканизацией, предоставлены ниже.

Материал	Норма расхода на 1 м^2 стыка, кг
Клей резиновый № 425 (ТУ 38-105-17-75)	1,5
Клей "Лейконат" (ТУ 6-14-95-75)	0,15
Резина каландрованная невулканизированная прослоечная № 3-6779-1 (толщиной 0,5-1 мм)	1-2
Резина каландрованная невулканизированная обкладочная № 1602-12 (толщиной 2 мм)	1-3
Бензин-растворитель БР-1 или БР-2 (ГОСТ 443-76)	0,5-1,6
Этилацетат технический (ГОСТ 8981-75)	0,1-0,2
Растворитель клея (этилацетат:бензин = 1:2).....	-
Брекерная ткань (СТУ 36-12-37-61)	0,2

Допускается также использование материалов, указанных в документах заводов, изготовляющих ленты.

Если лента стыкуется при температуре воздуха ниже 5°С, то концы ленты и прослоечная резина прогреваются на плитах пресса при температуре 100-110°С в течение 10-15 мин.

При подготовке стыка должна быть соблюдена определенная геометрия разделки концов ленты (рис.6.3,а). Размечают на конце ленты точки А, С и D, причем точка А отстоит от точки D (конца ленты) на расстоянии, равном В/3 (В - ширина ленты). Затем проводят линию АС (получается угол 18°30) и обрезают по ней ленту. Аналогичным образом обрезают второй конец ленты. Наложив один конец ленты на другой, размечают сначала на бортах, а затем на прилегающих друг к другу поверхностях концов ленты параллельно линии АС границы ступеней и заделок. При соединении концов ленты внахлестку (рис.6.3,б) образуется выступ по всей ширине ленты, но соединение характеризуется более высокой прочностью, чем при соединении встык (рис.6.3,в).

Общая длина стыка ленты определяется из следующих соотношений:

при стыковке прокладок внахлестку

$$l_{ст} = 2l_з + 2l_к + l_с(i-2) + \frac{B}{3}; \qquad (6.1)$$

при стыковке прокладок встык

$$l_{ст} = 2l_з + 2l_к + l_с(i-3) + \frac{B}{3}, \qquad (6.2)$$

где $l_{ст}$ - общая длина стыка;

$l_з$ - длина заделки;

$\ell_к$ – длина крайних (более длинных) ступеней;

$\ell_с$ – длина средних ступеней;

i – количество прокладок;

β – ширина ленты.

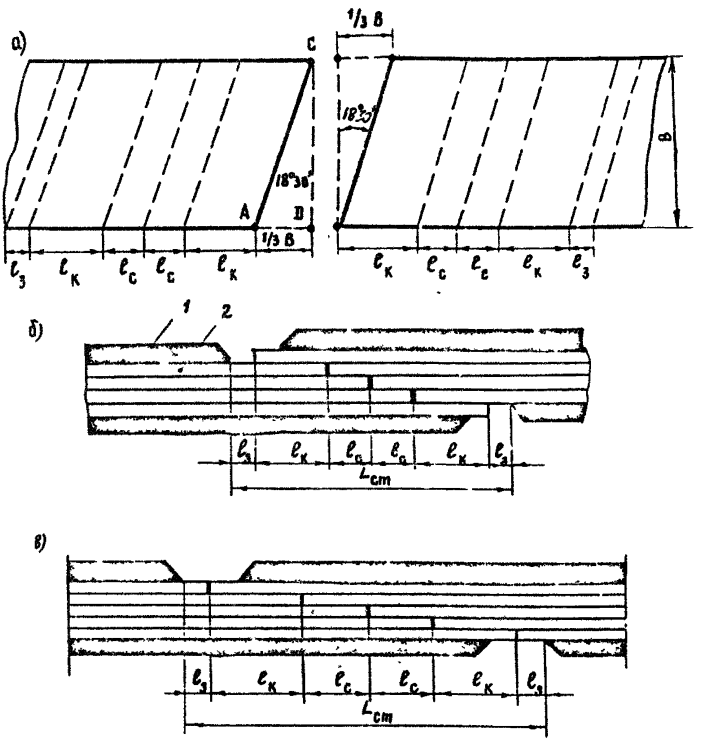

Рис.6.3. Стыковка резинотканевых лент:
а – разметка концов ленты; б – соединение внахлестку; в – соединение встык; I – обкладки; 2 – прокладки

Данные о длине ступеней стыка ленты приведены в табл.6.2.

При ширине ленты до 650 мм длина заделки стыка составляет 30 мм, от 650 до 800 мм – 50 мм, от 800 до I400 мм – 75 мм, более I400 мм – I20 мм.

Длина стыка однопрокладочных лент типа МК-300-2 должна быть 500 мм при ширине ленты до 650 мм и 750 мм при ширине ленты 650 мм и более.

Таблица 6.2

Длина ступеней стыка ленты

Длина ступеней стыка, мм	Прочность прокладок на разрыв, Н/мм					
	55	100	150	200	300	400
Средних	100	150	200	250	300	350
Крайних	130	200	270	330	400	470

На подготовленные к стыковке поверхности концов ленты (протертые бензином) наносят клей, растирают его, а затем сушат поверхности до липкого состояния. Далее операцию повторяют. На поверхность нижнего конца стыка накладывают прослоечную резину и прикатывают ее. Места вздутий прокалывают. Поверх прослоечной резины вдоль границ ступеней укладывают полоски резины шириной 5-10 мм и толщиной 1,5 мм (рис.6.4,а).

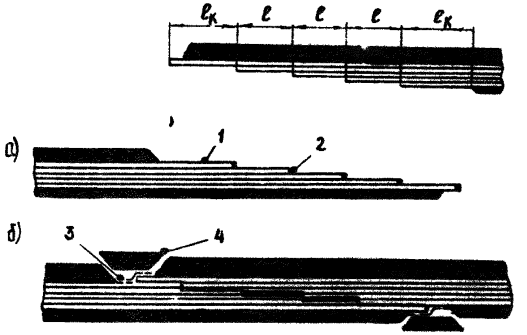

Рис.6.4. Схемы наложения прослоечной резины (а) и заделки ленты встык (б):
1 - прослоечная резина; 2 - полоски резины; 3 - брекерная ткань; 4 - резиновая заготовка (заделка)

Концы стыка накладывают друг на друга, проверяя совпадение осевых линий и бортов. Стык тщательно прикатывают, торцы стыка промазывают клеем и в некоторых случаях заделывают полосками брекерной ткани, поверх которой накладывают резиновую заготовку (рис.6.4,б). Толщина резиновой заготовки должна превышать толщину обкладки ленты на 1,5-2 мм. Стык с обеих сторон покрывают целлофановой пленкой или тканью, посыпанной тальком.

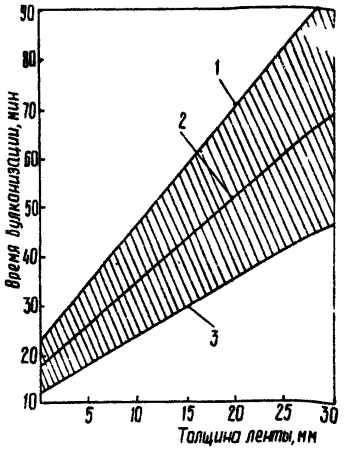

Рис.6.5. Режим вулканизации резинотканевых лент различной толщины при температуре:
I - I40°С; 2 - I45°С; 3 - I50°С

Перед включением пресса устанавливают ограничительные линейки, толщина которых на I-I,5 мм меньше толщины ленты, и создают удельное давление не менее I МПа (I00 Н/см^2). Вулканизация осуществляется при температуре I40-I50°С в течение времени, отсчет которого производится по графику с момента достижения температуры в прессе, например, I40, I45, I50°С (рис.6.5).

При недостаточной площади плит пресса стык вулканизируют в несколько приемов, начиная со средней его части. В процессе перестановки плит пресса границы участков перекрываются на 75-I00 мм. В случае вулканизации стыков несколькими прессами места их соединения перекрывают стальными листами толщиной 3 мм.

Продолжительность стыковки лент вулканизацией зависит от технических возможностей оборудования, организации труда, состава бригады рабочих и колеблется от 8 до 24 ч.

6.2.3. Стыковка резинотросовых лент горячей вулканизацией

При стыковке резинотросовых лент выполняются операции и используется оборудование, рассмотренные в п.6.2.2. Нормы расхода применяемых при этом материалов приведены ниже.

Материал	Норма расхода на I м^2 стыка, кг
Резина каландрованная, невулканизированная обкладочная (толщиной 2 или 3 мм):	
для лент общего назначения (резина № 2-560)	I8
для теплостойких лент (резина № 2-I588)	I8
Резина каландрованная, невулканизированная прослоечная № 2-590 (толщиной I или I,5 мм)	7
Клей резиновый № 425 (ТУ 38-I05-I7-75)	2,3

Бензин-растворитель Р-1 или Р-2 (ГОСТ 443-76)	2,3
Этилацетат технический (ГОСТ 8981-75)	1,2
Растворитель клея (этилацетат:бензин = 1:2)	-

Допускается также использование материалов, указанных в документах заводов, изготовляющих ленты.

Параметры стыковки резинотросовых лент при различных схемах укладки тросов (рис.6.6) представлены в табл.6.3.

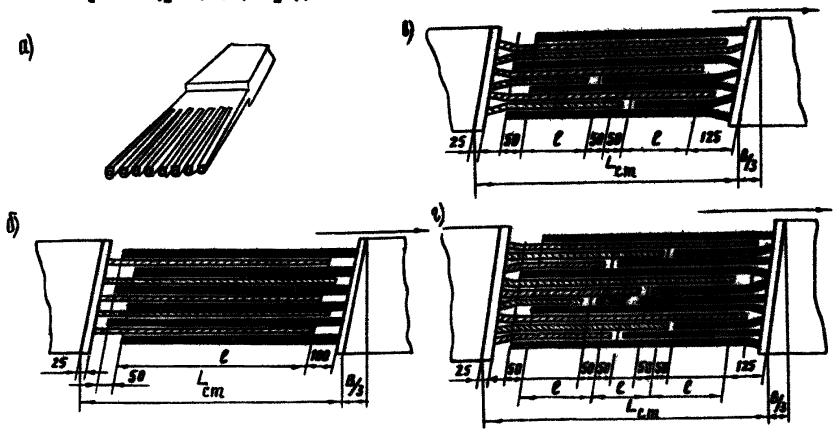

Рис.6.6. Схемы укладки тросов при стыковке резинотросовых лент:
а - подготовка тросов; б - одноступенчатая; в - двухступенчатая;
г - трехступенчатая

Таблица 6.3

Параметры стыковки резинотросовых лент

Тип ленты	Диаметр троса, мм	Схема укладки тросов	Длина, мм	
			ступени	стыка
РТЛ 500	2,8	Одноступенчатая	300	600
РТЛ 1000	3,5	То же	500	800
РТЛ 1500	4,2	Двухступенчатая	500	1300
РТЛ 1500У	6	Одноступенчатая	800	1100
РТЛ 2500	7,5	Двухступенчатая	800	1900
РТЛ 3150	8,2	Трехступенчатая	1000	3300
РТЛ 4000	10,9	Четырехступенчатая	800	3350

В отличие от резинотканевых лент при разделке резинотросовых лент стыкуемые концы разрезают на полосы шириной 150-200 мм, затем подрезают обкладки для удаления их воротом. Оставшуюся между тросами резину вырезают ножом, избегая сгорания тросов. Тросы с резиной подвергают промывке, сушке и промазке клеем.

Сборку стыка начинают с укладки слоя ткани или целлофановой пленки на нижнюю плиту пресса. Затем на ткань помещают резиновую заготовку, толщина которой равна толщине обкладок, а площадь соответствует площади стыка. Заготовку протирают бензином, промазывают клеем, после чего укладывают на нее тросы стыка по схеме, приведенной на рис.6.6. К каждому тросу прикленвают полоску прослоечной резины, толщина которой равна зазору между тросами. Промежутки между торцами тросов также заполняют резиной. Сверху на тросы укладывают вторую резиновую заготовку и ткань. Собранный стык вулканизируют по заданному режиму (табл.6.4) при давлении 1-1,8 МПа.

Таблица 6.4

Режим вулканизации резинотросовых лент

Тип ленты	Толщина готовой ленты, мм	Время вулканизации стыка, мин, при температуре	
		143±3°С	152±2°С
РТИ 500	12	50	35
РТИ 1000	20,5	50	35
РТИ 1500	21,5	52	38
РТИ 2500	23	55	40
РТИ 3150	25	60	45
РТИ 4000	27	65	50
РТИ 5000	30	70	55
РТИ 6000	29	70	55

6.2.4. Вулканизационные прессы

Параметры отечественных вулканизационных прессов для стыковки лент приведены в табл.6.5.

Вулканизационные прессы НГШ-1А используются преимущественно на шахтах. Плиты пресса имеют электрические трубчатые нагреватели и термореле ТР-200 для автоматического включения и отключения нагревателей. Прижим плит к ленте осуществляется гидроцилиндрами. Ввиду большой массы отдельных элементов пресс НГШ-1А целесообразно устанавливать стационарно.

Таблица 6.5

Техническая характеристика вулканизационных прессов

Тип пресса	Разработчик, завод-изготовитель	Ширина ленты, мм	Температура вулканизации, °С	Номинальное давление, МПа	Мощность плиты, кВт	Масса, кг
НГШ-1А	Рутченовский рудоремонтный завод Минуглепрома УССР	До 1200	143	1,5	8,5	2175
ПВ	ИГТМ АН УССР, Александровский машиностроительный завод	До 1200	145-150	1,5	10,5	2800
ТС-1400	ВНИИнеруд, Боровичевский завод полимерного машиностроения	До 1400	150±3	-	-	-
ТС-1600	То же	До 1600	150±3	1,35-1,5	-	-
ВП	Производственное объединение "Кривбассрудоремонт"	До 2000	145	1,2-1,5	6,3	2000

В прессе ПВ во взрывобезопасном исполнении нагрев и сжатие вулканизируемого участка ленты производятся жидким теплоносителем, нагнетаемым в нагревательные плиты с гибкими металлическими или резиновыми диафрагмами. Предварительное прижатие плит осуществляется с помощью винтовых стяжек. Давление жидкости в диафрагмах создается приводным насосом. Пресс имеет сравнительно большую массу и рекомендуется для эксплуатации на угольных шахтах.

В прессах ТС-1400 и ТС-1600 для нагрева и создания давления применяется трансформаторное масло. Комплект оборудования с прессом ТС-1600 включает в себя пресс, машинку для разделки стыков лент и устройство для стыковки концов ленты. Плиты оснащены термодатчиком, манометром и термометром. Предусмотрены ручной и автоматический режимы управления вулканизацией. Оптимальное давление обеспечивается предварительным поджатием балок, а затем за счет нагрева трансформаторного масла.

Вулканизационный пресс ВП выполнен в виде зажимных балок из алюминиевого сплава, в которые вмонтированы гидроцилиндры, создающие равномерное давление на стыке. Концы балок предварительно стягивают винтами вручную. Давление от гидроцилиндров на плиты передается через нажимные шины швеллерного профиля.

6.2.5. Стыковка резинотканевых лент холодной вулканизацией

Холодной вулканизацией можно производить стыковку резинотканевых лент общего назначения и морозостойких шириной до 1200 мм и прочностью 55-200 Н/мм. Температура окружающего воздуха не должна быть ниже +15°С. Конвейер останавливают на 24 ч. В этом случае обеспечивается максимальная прочность стыка. Для стыковки лент холодной вулканизацией используется оборудование, приведенное в табл.6.1, за исключением вулканизационных прессов.

Стыковка холодной вулканизацией обычно менее трудоемка и требует меньшего расхода материалов.

В качестве стыковочных материалов применяют клей СВ-5 (СТУ 38-105747-74) и клей "Лейконат" в соотношении 10:1. Прослоечные и обкладочные резины не используют. Параметры стыков и их схемы такие же, как и при горячей вулканизации. Кромки обкладок и бортов лент выполняют без фасок. Расход клея составляет 2-3 кг на 1 $м^2$ стыка. Состав из клея СВ-5 и клея "Лейконат" годен к употреблению в течение 2-3 ч.

Клей наносят на стыкуемые поверхности дважды. Продолжительность каждой сушки 20-25 мин. Вулканизация стыка заключается в его выдержке в ненапряженном состоянии в течение 24 ч после сборки (без давления) при температуре окружающего воздуха. При повышенной влажности воздуха целесообразно просушивать стыкуемый участок ленты с помощью инфракрасных излучателей.

Швы стыка тщательно промазывают клеем СВ-5 и просушивают до исчезновения липкости. Затем на шов накладывают специальные заплатные полосы шириной 50 мм и прикатывают накаточным роликом от середины к краям для предотвращения скопления воздуха под полосой. При неполной загрузке лента может работать через 12 ч после стыковки.

6.2.6. Стыковка резинотканевых лент механическими средствами

Стыковка лент механическими средствами осуществляется с помощью металлических соединений следующих типов: шарнирных (петлевых), заклепочных, сшивных (с применением скоб).

Наиболее жесткие шарнирные соединения применяют для лент шириной до 800 мм на конвейерах длиной до 50 м. Количество шарниров, устанавливаемых с зазором 10-15 мм, зависит от ширины ленты. Рекомендуется заклепки петель шарниров монтировать с шагом 60 мм в два ряда при расстоянии между рядами 30-35 мм (рис.6.7,а). Петли изготовляют из листовой стали толщиной 2-3 мм. Диаметр заклепок 8-10 мм.

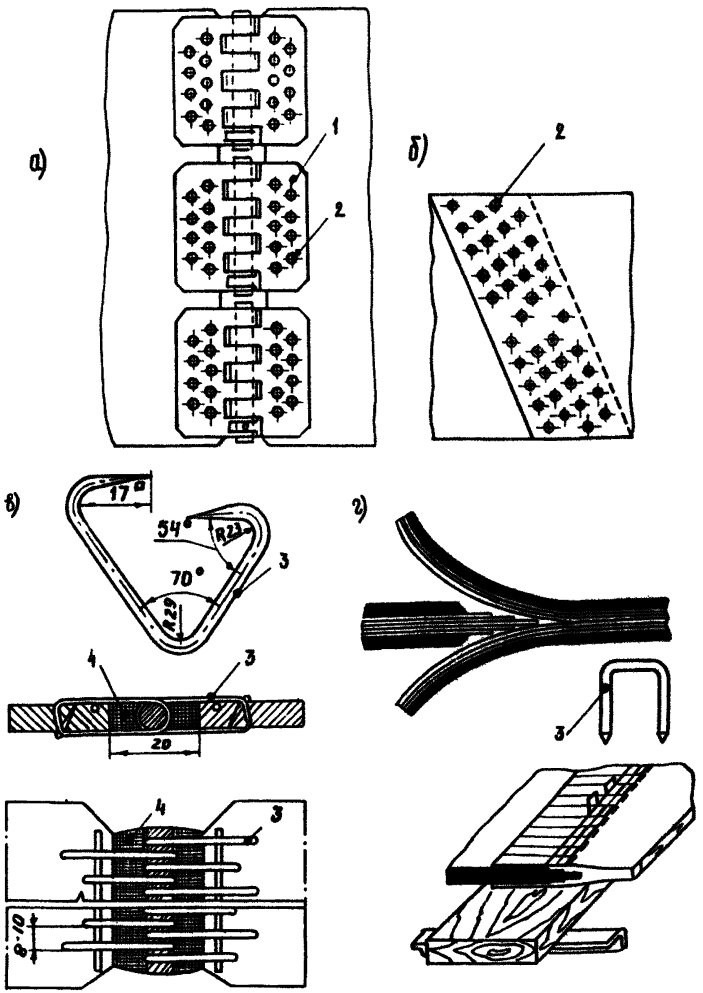

Рис.6.7. Стыковка лент механическими средствами:
а - шарнирами; б - заклепками; в - крючкообразными скобами с тросом; г - П-образными скобами; I - петли; 2 - заклёпки;3 - скобы; 4 - уплотнительный шнур

Для оперативного (иногда временного) соединения концов ленты используют стыковку с помощью заклепок (рис.6.7,б). Прочность соединений при стыковке шарнирами и заклепками составляет 30-50% прочности ленты

на разрыв, а срок службы – несколько месяцев при довольно значительном расходе ленты и повышенном износе роликов и барабанов. Длина стыка принимается равной не более 0,8 м, так как при дальнейшем увеличении длины прочность стыка существенно не повышается. Целесообразно выполнять стык косым для уменьшения задиров при прохождении роликов и барабанов. Расстояние между заклепками, располагаемыми в шахматном порядке, составляет 70–100 мм. Применяют стальные заклепки диаметром 8–10 мм со скругленными головками и шайбами. Отверстия под заклепки выполняют пробойником для уменьшения повреждения прокладок.

Большая надежность стыка достигается при стыковке концов ленты крючкообразными скобами (рис.6,7,в). Такие стыки не имеют значительных утолщений на поверхности ленты и выполняются одним-двумя рабочими при затратах времени не более часа.

Оборудование для сшивки лент крючкообразными скобами выпускает Воркутинский механический завод. Крючкообразные скобы изготовляют из проволоки диаметром 2,5–3 мм с сопротивлением разрыву 1500–1800 Н/мм^2. В состав оборудования входят пакеты скоб, ленточный сшиватель, нож для выравнивания концов ленты, трос диаметром 6 мм, используемый в качестве оси шарнира, шнур из губчатой резины сечением 10х10 мм для уплотнения шва, шомпол для протаскивания троса в шарнире, уплотнительный шнур, механизм для стягивания концов ленты.

При сшивке ленты крючкообразными скобами ее концы обрезают под прямым углом и сшивают ленточным сшивателем, оставляя по краям свободные участки длиной 20–30 мм, которые затем обрезают под углом. Расстояние между скобами 8–10 мм. Далее концы ленты соединяют, совмещая скобы, через которые продевают трос и уплотнительный шнур. Количество скоб выбирают в зависимости от прочности ленты на разрыв по основе:

Прочность ленты, Н/мм	Количество скоб, шт.
200	5
300	16
400	24
500	30
600	36
700	42
800	48
900	54

Применение крючкообразных скоб целесообразно в том случае, когда прочность ленты по утку составляет не менее 70% прочности по основе. При этом прочность стыка достигает 70% прочности ленты на разрыв.

Еще большей прочностью и гибкостью обладают стыки с П-образными скобами (рис.6.7,г). Концы ленты, обрезанные под углом 70 или 90^0, соединяют в паз, для чего один конец ленты расслаивают по длине на две равные части, а второй разделывают в виде ступенчатого клина с длиной ступеней 30-35 мм. Оба конца ленты промазывают самовулканизирующим клеем, совмещают и скрепляют П-образными скобами. Скобы изготовляют из стальной проволоки диаметром 2-3 мм с сопротивлением разрыву 850-1000 Н/мм^2. Параметры скоб выбирают в зависимости от толщины ленты (табл.6.6).

Таблица 6.6

Выбор П-образных скоб для стыковки ленты

	Толщина ленты, мм				
	8	10	12	14	16
Высота скобы, мм	21	25	29	33	37
Расстояние между ножками скобы по осям, мм	15	15	15	15	15

Расстояние между рядами скоб по длине стыка и между скобами по ширине стыка составляет 20 мм. Кромки ленты оставляют свободными на расстоянии 10 мм. Данные о количестве рядов скоб и длине стыка в зависимости от прочности ленты приведены в табл.6.7.

Таблица 6.7

Выбор количества рядов П-образных скоб и длины стыка

	Прочность ленты на разрыв по основе, Н/мм							
	200	300	400	500	600	700	800	900
Количество рядов скоб	5	8	12	15	18	21	24	27
Длина стыка, мм	120	180	260	320	380	440	470	500

Прочность стыков с П-образными скобами достигает 80% прочности ленты на основе при среднем сроке службы стыков 9 мес.

Оборудование для стыковки лент скобами, выпускаемое Краснолучским машиностроительным заводом, включает в себя слесарный инструмент, пакеты скоб и приспособления для забивки скоб.

7. ВВОД КОНВЕЙЕРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

7.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Ввод конвейеров в эксплуатацию осуществляется на основе проведения приемо-сдаточных испытаний ленточных конвейеров общего назначения (ГОСТ 22647-77).

Приемо-сдаточные испытания стационарных конвейеров должны проводиться на месте их эксплуатации, а переносных и передвижных - на заводе-изготовителе.

В ходе приемо-сдаточных испытаний должны быть произведены: внешний осмотр, проверка оборудования, испытания на холостом ходу и под нагрузкой.

7.2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ

Внешний осмотр и проверку конвейера осуществляют перед первым пуском, при этом контролируют комплектность и правильность монтажа става, отдельных узлов, привода, электрооборудования, ленты, наличие смазочных средств и сигнальных устройств.

Опробование конвейера на холостом ходу необходимо производить сначала до установки загрузочных, разгрузочных, очистных и весовых устройств, а затем после их монтажа.

Продолжительность испытания конвейера - до достижения стабильного прямолинейного хода ленты (не менее 2 ч). При этом контролируют скорость движения и ход ленты, действие тормозов, натяжного устройства, вращение барабанов, роликов, роторов электродвигателей, действие центрирующих устройств, средств автоматизации и контроля электрической блокировки. Невращающиеся ролики заменяют новыми.

Допустимое отклонение ленты от продольной оси конвейера не должно превышать половины разности между длиной обечайки концевого или оборотного барабана и шириной ленты.

Если с помощью установленных средств центрирования не удается добиться осевого хода ленты, следует дополнительно проверить правильность установки барабанов, роликоопор, "серповидность" ленты. Кусок ленты с повышенной "серповидностью" разрезают пополам и перестыковывают при развороте на 180°.

С помощью датчиков температуры контролируют температуру подшипников барабанов, роликов и редукторов. После непрерывной работы конвейера (не менее 2 ч) температура подшипников с консистентной смазкой не должна превышать 40°С, жидкой смазкой - 70°С.

Пуск конвейера под нагрузкой производится после устранения неисправностей, замеченных при холостой работе конвейера.

Загрузка конвейера осуществляется с нарастанием по отношению к номинальной производительности. По достижении номинальной нагрузки конвейер должен работать не менее 2 ч при условии стабильного центрированного хода ленты.

При испытании конвейера под нагрузкой контролируют расположение груза на ленте, скорость движения ленты, действие тормозов (при четырехкратном пуске и торможении конвейера) и натяжного устройства (при увеличении и ослаблении натяжения), температуру подшипников барабанов, редукторов, электродвигателей, расход энергии двигателей, действие средств контроля пробуксовки, средств сигнализации и управления, устройств для очистки, загрузки, разгрузки и других вспомогательных механизмов. Контролируют также уровень вибрации, шума, пылеобразование.

Результаты испытаний оформляют приемо-сдаточным актом и протоколом, в которых дается заключение о годности конвейера к эксплуатации.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОСНОВНОГО КОНВЕЙЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для обеспечения исправного состояния и восстановления работоспособности ленточных конвейеров должна осуществляться система технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов (ГОСТ 18322-78). Техническое обслуживание и текущий ремонт производятся, как правило, по эксплуатационной документации (ГОСТ 2.602-68).

Под системой технического обслуживания ленточных конвейеров понимают совокупность технических и организационных мероприятий, обеспечивающих поддержание ленточного конвейера и его вспомогательных узлов в работоспособном состоянии, уменьшение износа, выявление и предупреждение отказов и неисправностей. При техническом обслуживании производят замену и восстановление отдельных деталей и узлов конвейера до очередного планового ремонта.

В общем случае в техническое обслуживание входят: контроль состояния отдельных деталей и узлов, очистка механизмов от пыли и грязи, смазка подшипниковых узлов и поверхностей трения, регулировка положения отдельных деталей и узлов, крепление болтовых соединений, замена некоторых частей, проверка работы систем управления и безопасности конвейера.

Текущий ремонт конвейера представляет собой такой минимальный по объему вид ремонта, при котором обеспечивается нормальная эксплуатация конвейера до очередного планового ремонта. Во время текущего ремонта устраняют неисправности заменой или восстановлением отдельных составных частей (быстроизнашивающихся деталей), а также выполняют регулировочные работы. Производят разборку, дефектовку, контроль технического состояния, восстановление деталей, сборку и т.д. Содержание текущего ремонта может совпадать с содержанием некоторых операций технического обслуживания.

Организационные и технические мероприятия (месячные и годовые планы) по обеспечению технического обслуживания и текущего ремонта конвейеров, определяющие виды, состав и структуру работ, их периодичность, трудоемкость и продолжительность, осуществляются с учетом безусловного выполнения рекомендаций, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации заводов-изготовителей. Настоящие правила содержат основные общие сведения о видах и содержании работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту узлов конвейеров.

Порядок проведения работ по капитальному ремонту, технические условия на него, требования к технологии и организации регламентированы в документации, утвержденной заводом-изготовителем.

Эксплуатация конвейера допускается после его обкатки и оформления акта приемо-сдаточных испытаний.

Если конвейер останавливается на длительное время (например, при сезонной работе), то все его узлы подлежат консервации, включающей очистку, окраску и смазку элементов. Составляют акт о состоянии конвейера и ведомость с перечнем обнаруженных дефектов.

Необходимо предусматривать мероприятия по улучшению эксплуатации конвейерного оборудования на основе внедрения новых технических средств по рационализаторским предложениям и изобретениям, а также передового опыта.

8.2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И ТЕКУЩЕМУ РЕМОНТУ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ

8.2.1. Опорные конструкции

В систему технического обслуживания опорных конструкций (ставов) конвейеров входят контроль и проверка состояния металлоконструкций, стыковых соединений, элементов крепления, положения секций.

В результате длительной эксплуатации в металлоконструкциях могут возникнуть трещины, остаточные деформации, ослабление заклепочных и

болтовых соединений. Под действием влаги, солнца, колебаний температуры слой краски, покрывающий элементы конвейера, разрушается или теряет свои защитные свойства. Возникает процесс коррозионного разрушения металла. При текущем ремонте все обнаруженные трещины заделывают и заваривают, ослабшие заклепки заменяют новыми, а ослабшие болты затягивают. В ответственных местах заваренные трещины усиливают накладками, толщина которых составляет 0,6–0,7 толщины элемента. Швы накладывают наклонно к усилию, вызвавшему появление трещины.

Не рекомендуется повторная заварка без вырубки поврежденного места. Правку погнутых элементов металлоконструкций осуществляют без подогрева (при толщине металла 4–6 мм) или с подогревом (при толщине свыше 6 мм).

Очаги коррозии металла зачищают до металлического блеска и покрывают масляной краской.

При большом объеме работ по ремонту металлоконструкций их выполняют во время очередного планового ремонта. При этом металлоконструкции должны быть доступными для применения средств механизации, взаимозаменяемыми и унифицированными.

8.2.2. Роликоопоры

Техническое обслуживание роликоопор связано с мероприятиями по контролю их состояния и периодической смазке. Уменьшение частоты вращения или полное заторможивание ролика из-за недостатка смазки, перекосов, выхода из строя подшипникового узла в результате износа приводит к нарушению нормального хода ленты, повышенному ее износу, дополнительным затратам мощности и нередко к аварийным ситуациям.

Периодическая смазка роликов позволяет снизить сопротивление движению ленты, нагрев трущихся поверхностей, уровень шума при работе конвейера, удары и вибрацию. Для роликоопор применяют густые консистентные смазки.

Смазку роликоопор и других узлов конвейера осуществляют по паспортам или картам смазки, содержащим схемы расположения точек смазки, данные о смазочных материалах, периодичности и способах смазки.

Применяют централизованную и индивидуальную системы смазки. Более трудоемко индивидуальное обслуживание систем с густой смазкой при помощи ручных шприцев или пистолетов.

Опыт использования централизованной смазки роликов показал, что она недостаточно надежна из-за частых повреждений. Хорошо зарекомендовали себя закладные долгодействующие смазки ВНЗ-3 и ВНЗ-3М Бердянского нефтемаслозавода. При надежном уплотнении подшипниковых узлов морозо-

стойкая смазка ВНЗ-3М обеспечивает нормальную работу роликов в течение трех лет без замены и пополнения. Периодичность смазки роликов холостой ветви составляет от 800 до 4000 ч машинного времени в зависимости от типа ролика и марки смазки.

Необходимо постоянно следить за состоянием роликов. Заторможивание или остановка ролика приводит к неравномерному износу обечайки, появлению на ее поверхности острых кромок, режущих ленту, выпуклостей от налипшего материала, вызывающих сход ленты, и, следовательно, истирание ее бортов и просыпание транспортируемого материала.

При текущем ремонте неисправные ролики обычно демонтируют и заменяют новыми. Ремонт роликов производят в цехе.

Замену роликов осуществляют при остановленном конвейере и отсутствии груза на ленте путем подъема ленты, раскрепления узлов, соединения, демонтажа (или монтажа) роликов . Для подъема натянутой ленты необходимо в целях обеспечения техники безопасности применять средства механизации – рычажные механизмы, лебедки, тали.

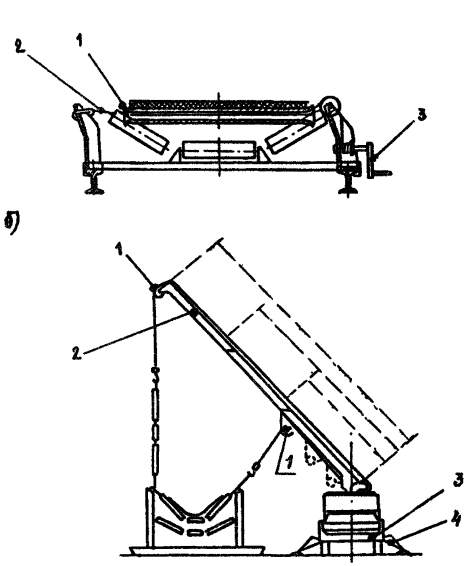

Рис.8.I. Замена роликоопор:
а – с помощью трубы и лебедки: I – труба; 2 – трос; 3 – лебедка; б – с помощью самоходной установки: I – лебедки; 2 – стрела; 3 – насси; 4 – опоры

Простую конструкцию имеет приспособление в виде трубы с тросом и опорных кронштейнов с лебедкой (рис.8.I,а). Трубу с пропущенным через нее тросом заводят под ленту. Трос одним концом с помощью крюка прикрепляют к низкому кронштейну, а другим – к крюку лебедки, смонтированной на высоком кронштейне. Вращением рукоятки лебедки поднимают трубу вместе с лентой и производят замену роликоопоры.

На конвейерах с широкими лентами рекомендуется применять самоходные установки, оснащенные подъемно-транспортными устройствами, обеспечивающими полную механизацию процесса замены тяжелых роликоопор. Такие установки состоят из самоходного шасси с опорами и поворотной телескопической стрелы, оборудованной двумя лебедками с крюками (рис.8.I,б). При навеске, например, гирляндной роликоопоры установка находится в исходном горизонтальном положении. Выдвигается стрела, и к ней через канат одной из лебедок подвешивается роликоопора. Стрела с роликоопорой перемещается к дальней стороне ленты и опускается. Свисающая часть роликоопоры присоединяется к канату второй лебедки и поднимается при опускании каната первой лебедки. Путем перемещения канатов лебедок производят регулировку положения навешиваемой роликоопоры, а затем присоединяют ее к раме конвейера.

При ремонте роликов в цехах разборке подвергают подшипниковые узлы: заменяют уплотнения, подшипники, поврежденные оси, изношенные резиновые кольца. На крупных предприятиях целесообразно иметь цехи с поточной технологией ремонта роликоопор, включающие участки осмотра и выбраковки, разборки, выпрессовки подшипников и мойки деталей (осей, крышек, корпусов, колец), запрессовки подшипников и закладки смазки, сборки ролика.

8.2.3. Привод, электрооборудование и натяжные устройства

Техническое обслуживание приводов и натяжных устройств заключается в профилактическом осмотре, чистке, регулировке, наладке, устранении мелких неисправностей, смазке механизмов и проведении различных видов ремонта в соответствии с инструкцией.

К основным видам работ, проводимым при техническом обслуживании электрической аппаратуры привода, относятся: обдувка аппаратуры сжатым воздухом для удаления осевшей пыли; зачистка подгоревших контактов; регулировка силы натяжения контактов; проверка состояния пускорегулировочных сопротивлений; замена негодных катушек и реле; пайка поврежденных мест проводников; проверка заземления.

Техническое обслуживание электродвигателей заключается в регулярной проверке состояния изоляции обмоток, щеточных аппаратов и подшипниковых узлов.

Подшипниковые узлы электродвигателей ленточных конвейеров в большинстве случаев смазывают консистентной закладной смазкой, заменяемой через 8-I0 мес.

При перегреве (свыше 60°С) подшипника электродвигателя устанавливают и устраняют его причину.

Пыль, оседающая на корпусе и особенно на обмотках электродвигателей, значительно снижает теплоотдачу двигателя и обмоток, что уменьшает срок службы изоляции. Поэтому электродвигатель и его обмотки периодически продувают сжатым воздухом.

У электродвигателей, работающих на открытом воздухе в осенне-зимний период, вследствие высокой влажности воздуха снижается прочность электрической изоляции обмоток. В этих случаях необходимо регулярно измерять сопротивление изоляции обмоток, которое не должно быть меньше допустимой величины.

У асинхронных двигателей с фазовым ротором при техническом обслуживании зачищают контактные кольца, заменяют износившиеся щетки и ремонтируют щеточные аппараты. У электродвигателей постоянного тока заменяют износившиеся щетки коллектора, производят пайку ослабших контактов между пластинками коллектора и проводами обмотки.

Повреждения изоляции лобовых частей обмоток устраняют нанесением изоляционных лаков или применением изоляционных лент.

В соединительных кулачковых и фрикционных муфтах изнашиваются рабочие поверхности кулачков и фрикционные накладки. При техническом обслуживании поверхности кулачков зачищают напильниками, а при значительном износе наплавляют, а затем обрабатывают. При износе фрикционных накладок, превышающем 50% начальной толщины, они подлежат замене. Рабочие поверхности фрикционных дисков со следами износа зачищают или шлифуют. Фрикционные муфты ленточных конвейеров обычно рассчитаны на работу при сухом трении. Попадание смазки на трущиеся поверхности муфты резко уменьшает их коэффициент трения, поэтому необходимо следить за тем, чтобы масло не попадало в фрикционные муфты. Следует промывать детали муфт в бензине или дихлорэтане.

Зубчатые передачи регулярно пополняют смазкой. Не разрешается работа механизма при наличии хотя бы одного зуба, сломанного на половину длины. Изношенные зубчатые колеса выбраковывают во время проведения плановых ремонтов. Ненормальные условия работы зубчатых передач возникают вследствие износа зубьев колес и подшипников валов, на которые насажены колеса. В этом случае возникают перекос и торцовое биение колес, резко увеличиваются местные контактные напряжения и напряжения изгиба в зубьях. О нарушении в работе зубчатых передач судят по вибрации, перегреву масла и шуму передачи. Для ревизии состояния зубьев вскрывают люки редукторов и вращают зубчатые колеса вручную или от электродвигателя при самых малых оборотах.

Не реже одного раза в месяц необходимо проверять состояние направляющих для перемещения кареток натяжных устройств.

Для приводов мощностью более 50 кВт периодически проверяют плавность пуска конвейера под нагрузкой. На ленточных конвейерах с раздельным приводом барабанов рекомендуется осуществлять проверку распределения нагрузки между приводными барабанами с помощью амперметров.

Следует постоянно контролировать крепление и степень износа футеровки барабанов. Не допускается подсыпка песка или канифоли между лентой и приводными барабанами. Смазку механизмов привода и натяжных устройств осуществляют по картам смазки, прилагаемым к инструкциям по техническому обслуживанию.

Основные технические неисправности приводов и натяжных устройств и способы их устранения приведены в табл.8.I.

Таблица 8.I

Техническое обслуживание приводов и натяжных устройств

Неисправность	Причина	Способ устранения
I	2	3
При включении в сеть электродвигатель не вращается или вращается очень медленно	Обрыв в цепи статора; подгорание контактов пускателя; неправильное подключение электродвигателя; механическое заедание	Проверить электрическую цепь двигателя; устранить причину заедания
Внезапная остановка электродвигателя	Сработал датчик скорости (пробуксовки); сработал конечный выключатель хода натяжной каретки; защембовался загрузочный узел конвейера; вышел из строя электромагнит тормоза	Устранить причину снижения скорости ленты, нарушения работы натяжного и загрузочного устройств, тормоза
Вибрация электродвигателя	Нарушена центровка электродвигателя и редуктора; повреждены подшипники электродвигателя	Произвести центровку электродвигателя и редуктора; заменить подшипники
Повышенный нагрев корпуса электродвигателя	Перегрузка электродвигателя; забились грязью вентиляционные каналы; межвитковое замыкание одной из фаз обмотки статора	Уменьшить нагрузку на конвейер до расчетной величины; прочистить вентиляционные каналы; заменить электродвигатель
Повышенный нагрев подшипников электродвигателя	Отсутствует смазка; вышел из строя подшипник	Добавить или заменить смазку; заменить подшипник

Продолжение табл.8.I

I	2	3
Гидромуфта нагревается, при нормальной нагрузке буксует	Плохая вентиляция гидромуфты; недостаточный уровень масла	Долить масло до нормы
Течь масла из гидромуфты	Ослаблена затяжка пробок для заливки масла; вышли из строя уплотнения	Затянуть пробки; заменить уплотнения
Повышенный шум и стук в редукторе	Отсутствие или загрязнение масла; выход из строя подшипников; чрезмерный износ зубчатых шестерен, поломка зубьев шестерен; плохая сборка редуктора	Проверить уровень и состояние масла; заменить подшипники и шестерни; устранить дефекты
Сильный нагрев корпуса редуктора	Поврежден подшипник; засорились подшипники или редуктор; отсутствие или сильное загрязнение масла; в редуктор залито большое количество масла	Заменить подшипник; промыть редуктор и подшипники; долить или заменить масло; слить часть масла
Течь масла по плоскости разъема и выходным валам редуктора	Ослабление болтов по плоскости разъема; износились уплотнения	Плоскость разъема промыть, покрыть нитрокраской, затянуть болты; заменить уплотнения
При включении в сеть электродвигатель вращается, приводные барабаны не вращаются	Срезаны или выпали вкладыши муфты; повреждена соединительная муфта; отсутствует масло в гидромуфте; расплавились предохранительные вставки гидромуфты	Заменить вкладыши; залить гидромуфту маслом; заменить предохранительные вставки гидромуфты
Сильный нагрев подшипников барабана	Отсутствие или загрязнение смазки; повреждения в подшипниках: перекос барабанов	Заменить смазку; промыть и осмотреть подшипники, заменить новыми
Стопорение барабанов	Повреждение подшипников	Заменить подшипники
Проворачивание барабана относительно вала	Нарушение фиксации барабана на валу	Проверить шпонку на барабане и установочные болты

Окончание табл.8.I

I	2	3
Эксцентричность барабана	Не затянуты болты на ступице барабана или подшипниковых узлах	Затянуть или заменить болты
Колодочный тормоз не зажимает шкив	Заедание в шарнирах рычажной системы; отсутствие смазки в пальцах; выход из строя пружины; попадание смазки на шкив; чрезмерный износ колодок	Устранить заедание; смазать пальцы; отрегулировать или заменить пружины; промыть шкив и колодки; заменить футеровку колодок
Удары и вибрация при торможении	Неравномерный износ шкива по окружности	Проточить на станке колодки или заменить их
Колодки тормоза не отходят от шкива	Чрезмерное натяжение пружин и нарушение регулировки колодок; сгорели катушки электродвигателя	Отрегулировать натяжение пружин; произвести регулировку колодок; заменить катушки
Появление гари и дыма у колодок, быстрый износ колодок	Сильное трение колодок из-за неравномерного смещения	Отрегулировать смещение колодок
Сбегание ленты с барабана натяжного устройства	Перекос барабана	Произвести центровку барабанов
Каретка натяжного устройства заторможивается	Перекос входной части кареток; загрязнение или повреждение подшипников	Улучшить сборку кареток; промыть или заменить подшипники
Повышенные шум и стук в редукторе натяжной лебедки	Отсутствие или загрязнение масла; износ подшипников или шестерен	Заменить или долить масло; заменить подшипники или шестерни
После включения электродвигателя барабана лебедки не вращаются	Выход из строя муфт или цепной передачи	Заменить полумуфту или роликовую цепь

Текущий ремонт привода и натяжных устройств осуществляют путем замены или восстановления быстроизнашивающихся узлов и деталей.

При текущем ремонте приводов и натяжных устройств производят демонтаж механизмов на 40–60% от объема капитального ремонта, при котором осуществляют почти полный демонтаж механизмов.

Изношенные зубчатые передачи, подшипники, тормозные шкивы, шлицевые и резьбовые соединения после предельного износа не восстанавливают,

а заменяют новыми. Шпоночные пазы, разработанные по ширине не более чем на 5%, исправляют наплавкой с последующим фрезерованием. Можно полностью заплавлять шпоночные пазы, а затем фрезеровать их. Изношенные подшипники собирают и передают специализированным ремонтным заводам. Посадочные места под подшипники качения восстанавливают хромированием с нанесением слоя хрома толщиной 0,3 мм и последующей шлифовкой под нормальный размер. Отверстия со значительным износом восстанавливают наплавкой с последующей расточкой. Цилиндрические детали (валы, оси, пальцы) восстанавливают наплавкой с припуском на обработку 3-5 мм. Трещины в корпусах редукторов заваривают электродуговой или газовой сваркой, иногда заделывают синтетическими клеями и полимерными материалами.

Текущий ремонт барабанов предусматривает разборку подшипниковых узлов, вала, промывку и сборку или замену изношенных деталей и узлов. Особое внимание уделяется состоянию футеровки, которая при повреждении и износе заменяется новой. Демонтаж узлов привода мощных ленточных конвейеров производят на ремонтных площадках с помощью встроенных или привлеченных грузоподъемных средств. Дальнейшую разборку и ремонт осуществляют в заводских условиях. Привод снимают, как правило, в сборе - редуктор, электродвигатель и раму. Если нет необходимости полностью демонтировать привод, снимают только крышку редуктора и заменяют изношенные детали внутри редуктора.

В грузовых натяжных устройствах укорачивают или заменяют вытянувшийся канат.

8.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8.3.1. Опорные конструкции

Износ ставов конвейеров становится заметным при доставке скальных грузов крупностью 400-700 мм, особенно на открытых работах.

При транспортировке скальных грузов крупностью до 400 мм рекомендуется применять конвейеры тяжелого типа Сызранского турбостроительного завода, имеющие три варианта опорных конструкций: жесткий став и жесткие роликоопоры; жесткий став и подвесные роликоопоры; жесткий став и амортизирующие роликоопоры.

Для доставки тяжелых крупнокусковых грузов (скальных пород крупностью 400-700 мм) предпочтительно использование конвейеров с канатными ставами и шарнирными роликоопорами, выпускаемых Артемовским машиностроительным заводом. Производительность конвейеров достигает 1500 т/ч при ширине ленты 1000-1200 мм и скорости ее движения 1,72-2,58 м/с.

Повышенной износоустойчивостью к ударным нагрузкам обладают конвейеры с комбинированными ставами конструкции ВНИИПТмаша, ВНИИнеруда, ИГТМ АН УССР. В комбинированных ставах для опоры роликов используют одновременно канаты и жесткие элементы из проката.

На асбестовых горно-обогатительных предприятиях накоплен опыт эксплуатации безроликовых конвейеров с опорами скольжения. Для них характерны отсутствие вращающихся частей, систем смазки, простота конструкций, компактность, уменьшение образования пыли и просыпи, надежность в работе. К факторам, ограничивающим их использование, относятся: значительная энергоемкость, уменьшение скорости движения и повышенный износ ленты. Достоинства ставов с опорами скольжения наиболее очевидны при длине конвейера до 100 м и скорости движения ленты до 1,6 м/с. Для опор скольжения используют сталь, ситалл и шлакоситалл (конвейеры конструкции ИГТМ АН УССР, ВостНИГРИ).

Особое внимание при транспортировке крупнокусковых грузов следует уделять загрузочной части конвейера, в наибольшей мере подвергающейся ударным нагрузкам. Здесь рекомендуется устанавливать секции амортизирующих роликоопор с упругой оболочкой. Амортизирующие роликоопоры монтируют на отдельной раме с опорами из проката, канатов.

При скорости движения ленты до 2,5 м/с могут быть успешно применены опоры скольжения желобчатой формы и с упругой подвеской.

При повышенной скорости движения ленты эффективно использование замкнутого подвижного контура ленты, устанавливаемого под ее загрузочной частью. По рекомендации ВНИИПТмаша, ширина амортизирующей ленты для грузонесущих лент шириной 1600 и 2000 мм должна составлять соответственно 500 и 650 мм, а расстояние между барабанами диаметром 400–500 мм – 4–6 м.

8.3.2. Роликоопоры

Необходимо стремиться к уменьшению износа роликоопор путем улучшения выбора типа и параметров роликов, вида и системы смазки, совершенствования техники и технологии монтажа, обслуживания и ремонта.

Выбор типа роликоопор осуществляется в зависимости от группы абразивности транспортируемого груза.

Снижению динамических нагрузок на подшипники роликов конвейеров способствует оптимальный выбор диаметра роликов. Последний определяется в зависимости от ширины ленты, плотности транспортируемого груза и скорости движения ленты.

На длинных конвейерах при выборе расстояния между роликоопорами следует учитывать натяжение, скорость и ширину ленты, плотность, массу и размеры отдельных кусков.

При доставке груза крупностью свыше 300 мм в загрузочной части конвейера устанавливают 3–5 амортизирующих роликоопор.

Ресурс роликов обычного исполнения, работающих в абразивной среде, можно повысить путем оснащения их сплошными или дисковыми футеровками из резины, полиуретана, ситаллов, керамики, пластмасс.

Существенное снижение ударных нагрузок достигается в роликах, подшипниковые узлы которых выполняются с упругой компоновкой.

Улучшенными эксплуатационными характеристиками обладают ролики моноблочной (безвкладышной) конструкции, выпускаемые Белохолуницким и Николаевским машиностроительными заводами. Изготовление этих роликов без оси, вкладышей и расположение подшипников вне корпуса роликов повышают их герметичность, уменьшают металлоемкость, трудоемкость изготовления, сопротивление вращению.

Крепления гирляндных роликоопор должны быть быстросъемными и иметь простую конструкцию с упругими элементами подвески.

На конвейерах, транспортирующих крупнокусковые грузы (400–700 мм), целесообразно устанавливать гирляндные роликоопоры, значительно снижающие ударные нагрузки на ленту.

Для загрузочной части конвейера успешно используют пружинные роликоопоры, роликоопоры с амортизирующими дисками, упругими бандажами с воздушными полостями, роликоопоры из пневматических шин.

8.3.3. Привод и натяжные устройства

Надежная работа привода и натяжных устройств связана в основном с обеспечением передачи тягового усилия ленте при отсутствии существенного проскальзования ленты относительно барабанов.

Необходимо предусматривать оснащение приводных барабанов футеровками, обладающими повышенной тяговой способностью и способностью к самоочистке. Футеровки выполняются из резины, синтетических материалов, дерева, керамики и имеют гладкую или рифленую поверхность. Шевронные канавки на барабанах способствуют отводу грязи и влаги, а также центрированию ленты.

Для футеровки приводных барабанов применяют отрезки конвейерной ленты. В обечайке барабанов по всей ширине выполняют два противоположно расположенных выреза. В месте выреза прикрепляют сваркой широкую металлическую полосу с отверстиями. Барабан обертывают лентой и зажимают ее на широких полосах с помощью узких планок и болтов. Менее трудоемко крепление к барабану резинотросовой ленты. Отрезок резинотросовой ленты присоединяют с помощью свободных концов тросов, которые входят в конические отверстия обечайки и фиксируются коническими зажимами с планками, шпильками и гайками.

Повышенной тяговой способностью обладают футеровки на основе керамики, которые обычно монтируют из отдельных прямоугольных или дугообразных пластин, имеющих на своей поверхности сферические выступы.

Повысить тяговую способность привода можно также путем дополнительного прижатия ленты к приводному барабану. Для этого используют поддружиненные ролики, роликовые обоймы, барабаны, прижимную ленту, давление воздуха, магнитные силы (для резинотросовых лент).

Для улучшения очистки барабанов от примерзшего материала применяют электрические нагреватели мощностью 10–15 кВт, обеспечивающие нагрев обечайки барабана до температуры 40–50°С.

При установке конвейера в стесненных условиях целесообразно использовать мотор-барабаны, позволяющие уменьшить ширину приводного блока до 30–40% благодаря сокращению количества монтируемых узлов до одного. Мотор-барабаны мощностью до 40 кВт разработаны НИГРИ (г.Кривой Рог).

Работа конвейера в период пуска во многом зависит от натяжных устройств. Совершенствование последних для конвейеров с несколькими приводными барабанами ведется в направлении применения быстродействующих уравнительных механизмов, элементов регулирования натяжения в заданном режиме.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

9.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

Под техническим обслуживанием конвейерных лент понимают комплекс мероприятий, связанных с их правильным хранением, контролем состояния в процессе работы, выявлением неисправностей и их устранением.

Целью хранения лент является уменьшение влияния окружающей среды и различных механических воздействий, начиная с момента получения предприятием ленты до ее первичной навески на конвейер. Хорошие условия хранения ленты существенно повышают срок ее эксплуатации без замены.

Бухту с лентой рекомендуется хранить в прохладных сухих помещениях. Оптимальная температура хранения лент составляет 10–12°С при влажности 20–70%. Не следует оставлять ленту на длительное время при температуре ниже 4°С или выше 32°С.

Ленту хранят в фабричной упаковке, чтобы исключить попадание масел или других активных жидкостей. При длительном хранении бухты с лентой монтируют на стояках с горизонтальной штангой. Не рекомендуется сворачивать ленту в большие рулоны и перекатывать их с помощью рычагов.

Для перемещения рулонов используют штанги, вставляемые в отверстие сердечника рулона, и подъемно-транспортные механизмы (погрузчики, тали, краны).

При температуре ниже 0°С ленты становятся жесткими, что усложняет их монтаж на конвейер. При разматывании или резком перегибе на ленте могут появиться большие трещины, которые трудно ремонтировать. Необходимая эластичность возвращается ленте при температуре 4°С. Если помещение не позволяет хранить рулон вертикально, его укладывают горизонтально на металлический лист. Для разматывания рулона необходимо продеть в сердечник вертикальную трубу и приварить ее к листу.

Систематический контроль за состоянием ленты начинается с момента навески ее на конвейер. Перечень неисправностей, непосредственно относящихся к ленте, причины их возникновения и способы устранения приведены в табл.9.I.

Таблица 9.I

Техническое обслуживание конвейерных лент

Неисправность	Причина	Способ устранения
I	2	3
Нарушение хода ленты (сбегание в сторону)	"Серповидность" отрезка ленты	Заменить отрезок ленты
	Стык ленты имеет перекос	Перестыковать ленту
	Слабое натяжение ленты	Увеличить натяжение ленты
Нарушение желобчатости ленты	Повышенная жесткость новой ленты	Оставить ленту загруженной на определенное время
	Загрязнение поверхности ленты маслом и водой	Устранить причину попадания масла и воды; перевернуть ленту и эксплуатировать до выравнивания поверхности
Пробуксовка ленты	Пониженное натяжение ленты	Увеличить натяжение ленты
	Предварительная вытяжка ленты	Перестыковать ленту
	Попадание на ленту смазывающих материалов и воды	Устранить причину попадания смазывающих материалов и воды
Нарушение целостности механических стыков	Недостаточная гибкость стыков	Усилить крепление стыков соединительными звеньями, скобами

Окончание табл.9.I

I	2	3
	Пониженная прочность элементов крепления (соединительных звеньев, скоб)	Заменить элементы крепления более прочными
	Повышенное натяжение ленты	Уменьшить натяжение ленты
Нарушение целостности вулканизационных стыков	Расслоение ступеней стыка	Проверить режим вулканизации и параметры стыка; перестыковать стык
Повышенный износ рабочей и нерабочей обкладок	Пробуксовка ленты на барабанах, большие прогибы ленты между роликоопорами	Увеличить натяжение ленты
	Разбухание резиновых обкладок из-за попадания масла	Устранить причину попадания масла
Повышенный износ обкладок и каркаса ленты	Активное взаимодействие с элементами конструкции конвейера и транспортируемым грузом на роликоопорах и в месте загрузки	Уменьшить активность взаимодействия ленты с элементами конструкции конвейера и грузом

9.2. РЕМОНТ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

9.2.I. Виды ремонта

Своевременный ремонт конвейерных лент позволяет существенно продлить срок их службы. Применяют следующие виды ремонта: профилактический (при техническом обслуживании), текущий и капитальный (восстановительный). При этом используют механические и вулканизационные средства ремонта.

Профилактический ремонт производят систематически при техническом обслуживании в процессе наблюдений за состоянием ленты при ее эксплуатации. Например, возможно возникновение незначительных задиров на рабочей или нерабочей обкладке, бортах ленты, которые быстро ликвидируются режущим инструментом при небольшой по времени остановке конвейера. При более существенных повреждениях, связанных с пробоем, местным порывом и разрезом ленты, места повреждения отмечают и временно закрепляют скобами, заклепками, накладными пластинами с фигурными болтами и фиксирующими зубьями, специальным клеем.

Задачей текущего ремонта является поддержание ленты в нормальном для эксплуатации состоянии без демонтажа ее с конвейера. При текущем ремонте заделывают повреждения обкладок, каркаса и ликвидируют незначительные порывы бортов. Рекомендуется производить текущий ремонт методом холодной или горячей вулканизации. Различные механические средства заделки повреждений (например, установка заплат на заклепках) применяют в основном для оперативного временного восстановления работоспособности ленты.

Капитальный (восстановительный) ремонт ленты производят при сквозном истирании обкладок, большом количестве вырывов и различных разрушений на единице площади ленты. Каркас ленты не должен иметь значительных повреждений. Таким образом, капитальный ремонт связан прежде всего с восстановлением резиновых обкладок и бортов в стационарных вулканизационных мастерских или на заводах. При этом капитальному ремонту подвергают ленты, отвечающие определенным техническим условиям по количеству и величине повреждений на единицу площади или длины ленты, а также физико-механическим свойствам. Ниже рассматриваются средства текущего и восстановительного ремонта ленты.

9.2.2. Ремонт обкладок резинотканевых лент с помощью клея

Поврежденный участок обкладки очищают и просушивают при температуре 60°С. Далее шаблоном наносят контур заплаты и срезают обкладку до прокладки. Поверхность прокладки покрывают клеем и после вклейки прослоечной резиновой смеси провальцовывают. Затем наклеивают заплату из обкладочной резины и прикатывают ее от середины к краям (рис.9.I,а).

9.2.3. Ремонт прокладок резинотканевых лент с помощью клея

С помощью шаблонов вырезают обкладки и поврежденную прокладку. Открытую прокладку шероховат и покрывают клеем. Затем на чистую прокладку помещают резиновую смесь, выполняющую роль промежуточного связующего слоя. На резиновую смесь наклеивают вставку из прокладки, которую покрывают резиновой смесью (рис.9.I,б). Последняя операция связана с приклеиванием заплаты из обкладочной резины. При сквозных пробоях, разрезах или разрывах ленту сначала ремонтируют со стороны рабочей обкладки до центральной прокладки, а затем со стороны нерабочей обкладки (рис.9.2,а). Аналогично производят ремонт лент в случае бокового повреждения обкладок и прокладок (рис.9.2,б).

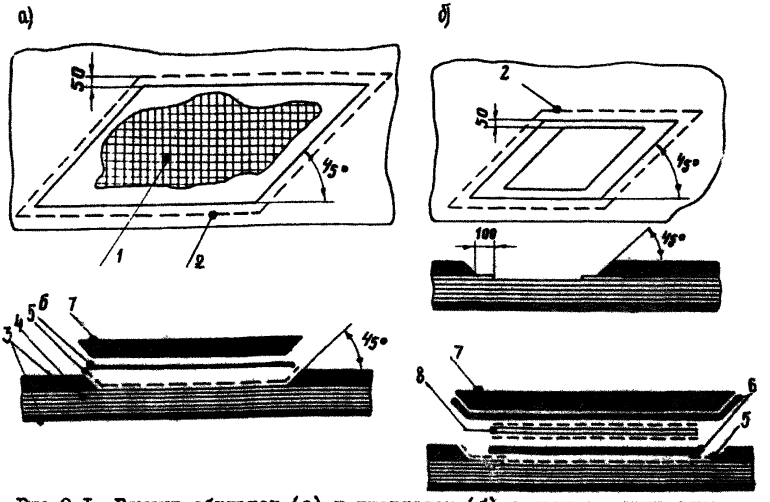

Рис.9.I. Ремонт обкладок (а) и прокладок (б) резинотканевых лент с помощью клея:
I – повреждение обкладки; 2 – разметка заплаты; 3 – обкладки; 4 – прокладки; 5 – клей; 6 – резиновая смесь; 7 – заплата; 8 – вставка из прокладки

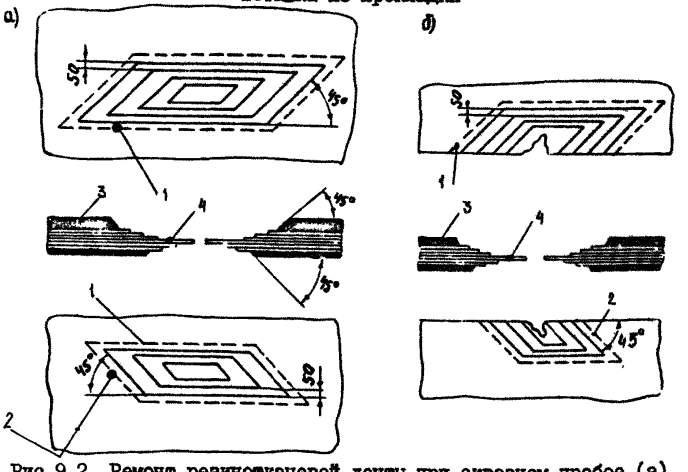

Рис.9.2. Ремонт резинотканевой ленты при сквозном пробое (а) и боковом повреждении (б):
I – разметка заплаты на верхней стороне; 2 – то же на нижней стороне; 3 – обкладки; 4 – прокладки

9.2.4. Ремонт резинотканевых лент горячей вулканизацией

Поврежденные обкладки толщиной 2-6 мм вулканизируют при давлении не менее I МПа и температуре I40-I50°С. Перед наложением заготовки-заплаты промывают бензином, просушивают, дважды промазывают клеем с последующей просушкой до потери липкости после каждой промазки. Ремонтируемый участок помещают между плитами пресса и вулканизируют. При вулканизационном ремонте прокладок для промежуточных слоев применяют резиновую смесь.

При доставке горячих грузов можно использовать их тепло для самовулканизации резиновой заплаты. Поврежденное место разделывают, шерохуют, промазывают растворителем или клеем, накладывают резиновую заплату и прикатывают ее. Затем после дополнительной промазки клеем накладывают сетчатую ткань и прикатывают ее. Ткань закрепляет резиновую заплату, предохраняя ее от внешних воздействий на время самовулканизации резины от тепла горячего груза. Это позволяет уменьшить трудоемкость ремонта ленты.

9.2.5. Ремонт резинотросовых лент

Ремонт резинотросовых лент осуществляют горячей вулканизацией. Поврежденный резиновый слой поверхности ленты очищают от грязи, промывают и просушивают плитами пресса, нагретыми до температуры 80-I00°С. В местах повреждения ленты срезают резину, производят обработку (зачистку, протирку бензином, промазывание клеем, сушку) и накладывают резиновую заплату (из резины № 2-590, 2-724, 2-56I), которую прикатывают, а затем вулканизируют в прессе. Повреждения резинового слоя ленты размером I00хI00 мм или шириной 60 мм при любой длине ремонтируются резиновыми заплатами (рис.9.3,а), а большие повреждения - резиновыми заплатами и обкладочной резиной (рис.9.3,б). Поверхность отремонтированного участка ленты должна быть на I мм ниже остального для исключения задиров при работе конвейера.

Ремонт ленты с поврежденными тросами производят путем ее разделки, как при стыковке и замене поврежденных тросов новыми. Тросы вырубают через один на определенной длине (250 мм для лент прочностью I000 Н/мм, 400 мм для лент прочностью 3I50 Н/мм, 600 мм для лент большей прочности) в каждую сторону от повреждения. Вырубленный участок очищают от пыли и грязи, промывают бензином и промазывают клеем. В канавки вырубленных тросов укладывают новые обрезиненные тросы, протертые бензином и промазанные клеем. Затем накладывают прослоечную и обкладочную резину, предварительно протертую бензином и промазанную клеем. При вулканизации необходимо следить за участками ленты, прилегающими к плитам вул-

канизатора. Возникающие вздутия прокалывают шилом. Если количество поврежденных тросов превышает допустимое, то поврежденный участок ленты вырезают и производят стыковку ленты.

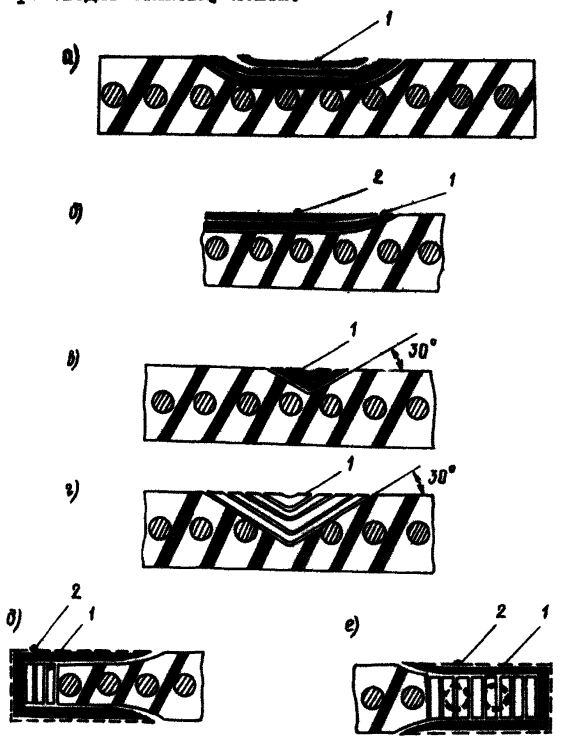

Рис.9.3. Ремонт резинотросовых лент при поверхностных повреждениях:
а – повреждение узких участков; б – повреждение широких участков; в – порез; г – порез с вырыванием троса; д –повреждение борта; е – повреждение борта с тросом; 1 – резиновая заплата; 2 – обкладочная резина

При порезах резинового слоя ленты повреждение разделывают так, чтобы в поперечном сечении оно имело форму треугольника, а затем заделывают резиновыми заплатами и вулканизируют (рис.9.3,в). Ремонт ленты в случае повреждения резинового слоя с вырыванием троса производят аналогично, но на большую глубину (рис.9.3,г).

Ремонт повреждения борта ленты включает в себя заделку поврежденного участка слоями из заплат резины и покрытие его со стороны борта, верхней и нижней поверхностей ленты обкладочной резиной (рис.9.3,д). Если одновременно с бортом ленты повреждены тросы, последние удаляют. Затем участки повреждения восстанавливают резиновыми заплатами, покрывают обкладочной резиной и вулканизируют (рис.9.3,е).

Повреждения ленты, связанные со сквозными продольными порезами, требуют оперативного ремонта. Вдоль пореза по обе стороны вырезают резину на расстоянии 75 мм с наклоном к порезу (рис.9.4,а). Освобожденное пространство закладывают заполняющими резиновыми заплатами, на которые сверху и снизу накладывают обкладочную резину.

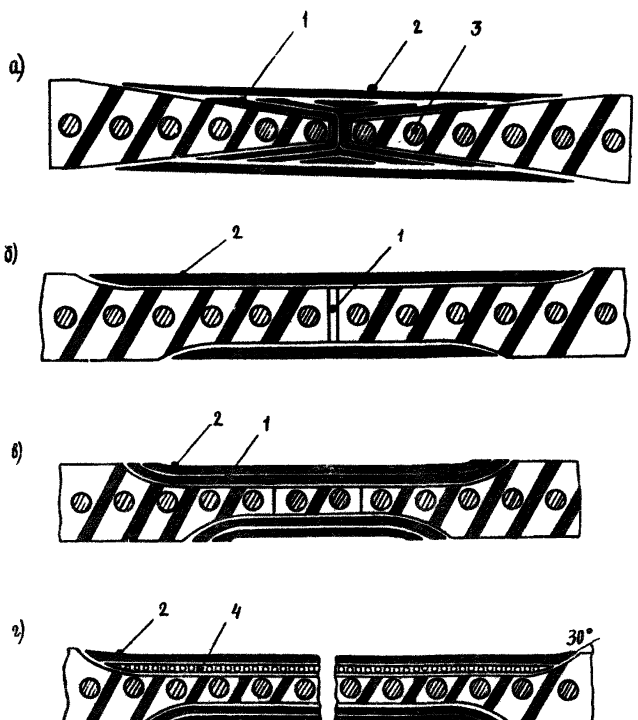

Рис.9.4. Ремонт резинотросовых лент при сквозных порезах (а,б) и пробоях (в,г):
I - резиновая заплата; 2 - обкладочная резина; 3 - трос; 4 - вставка из тросиков

Для лент шириной до 1600 мм процесс ремонта продольных порезов можно ускорить за счет исключения операции разделки повреждения (рис.9.4,б). В сквозной порез закладывают резиновую заплату, а сверху и снизу накладывают обкладочную резину шириной соответственно 220 и 150 мм.

Ремонт локальных пробоев с количеством поврежденных тросов не более трех можно осуществлять без закладки резиновых заплат в пробой. Ленту разделывают с двух сторон на расстоянии 50 мм от границы повреждения. Затем устанавливают резиновую заплату, на которую накладывают обкладочную резину (рис.9.4,в). Если количество поврежденных тросов при пробое превышает три, ремонтируемый участок сверху усиливают вставкой из тросиков (рис.9.4,г).

9.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

Расходы на замену изношенных лент составляют основную часть (до 70%) затрат на эксплуатацию конвейеров, поэтому необходимо выполнять комплекс мероприятий, направленных на уменьшение износа лент и сохранение их работоспособности. К таким мероприятиям относятся: оптимальный выбор параметров и конструкций лент; оптимальное нормирование расхода лент; совершенствование технологии и средств стыковки и ремонта лент; совершенствование конструкции, компоновки и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.

Среди параметров резинотканевых лент наибольшую значимость имеют прочность на разрыв и количество прокладок. Необходимо стремиться к уменьшению количества прокладок, обеспечивая при этом способность ленты к сохранению желобчатости формы без развала бортов.

Следует контролировать качество получаемых и навешиваемых лент, обращая особое внимание на внешние дефекты (складки, гофры, вмятины, изменения ширины, толщины, "серповидность").

При интенсивном абразивном воздействии транспортируемых мелко- и среднекусковых грузов на ленту в местах загрузки и на роликоопорах целесообразно выбирать ленты с увеличенной толщиной рабочей обкладки. При доставке крупнокусковых грузов одновременно с увеличением толщины рабочей обкладки рекомендуется выбирать ленты, имеющие каркас с противоударными элементами (защитными брекерными и усиливающими прокладками, эластичными слоями, кордами).

На конвейерах повышенной протяженности, транспортирующих крупнокусковые грузы, рекомендуется применять резинотросовые ленты, характеризующиеся высокой прочностью, низким относительным удлинением, лучшей сопротивляемостью усталостному и ударному износу.

При транспортировке горячих грузов с температурой свыше 60°С обязательно использование теплостойких лент. Если температура груза превышает допустимую, то груз перед поступлением на ленту необходимо охладить. Конвейер с горячим грузом должен работать надежно с минимальными остановками.

Следует обоснованно распределять годовой фонд лент для цехов на основе предусмотренной настоящими правилами методики нормирования, постоянно осуществлять учет и контроль количества навешиваемых и сменяемых лент.

Необходимо стремиться к стыковке лент исключительно вулканизацией, рассматривая механическую стыковку как временную, обусловленную требованием минимальных остановок конвейера в определенных технологических условиях.

Практически все мероприятия по улучшению эксплуатации основного оборудования (см.п.8.3.1-8.3.3) и рекомендации по применению вспомогательного оборудования (см.п.5.5-5.8) связаны и с улучшением эксплуатации лент за счет уменьшения действия на них нагрузок (тяговых, ударных, фрикционных).

Большое влияние на износ ленты оказывает эксплуатация вспомогательного оборудования (центрирующих, загрузочных, очистных устройств, средств контроля скорости, пробуксовки и целостности лент).

10 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Обеспечение правил техники безопасности при эксплуатации ленточных конвейеров на предприятиях Минстройматериалов СССР должно осуществляться в соответствии с отраслевым нормативным документом "Правила техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов" (ч.I, разделы I3,I4. - М.: Стройиздат, I978), разработанным НИПИОТстромом, и ГОСТ I2.2.022-80 "Конвейеры. Общие требования безопасности".

При работе во взрыво- и пожароопасных цехах, а также при наличии токсичных сред к общим требованиям безопасности добавляются дополнительные, учитывающие специфические условия.

11. ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ

На каждый конвейер составляется журнал технического учета состава оборудования и его эксплуатации, в котором приводятся следующие сведения:

общие данные: предприятие, количество рабочих дней цеха в году, количество рабочих смен цеха в сутки, место установки, тип и номер конвейера, температура воздуха (пределы изменения, град.);

условия эксплуатации: вид укрытия, устройств для очистки, промежуточной разгрузки, центрирования, тип роликоопор, диаметр приводных и разгрузочных барабанов (мм), материал футеровки барабана;

производительность конвейера: фактическая (т/ч), суточная (т/сут), годовая (т в год);

параметры конвейера: длина конвейера по контуру (м), угол наклона (град.), расстояние между роликоопорами (м), скорость движения ленты (м/с);

транспортируемый груз: вид, крупность (мм), плотность ($т/м^3$), влажность (%), температура (град.);

загрузочный узел: тип загрузочного устройства, высота свободного падения груза на ленту (м), наличие амортизирующей загрузочной части, бортов с уплотнениями;

лента: изготовитель, дата навески, снятия, тип каркаса, количество прокладок, прочность прокладок (Н/мм), ширина (мм), тип обкладок, толщина обкладок (мм), длина ленты в навеске (м), вид стыка, основные виды и причины износа, норма расхода и календарный срок службы ленты данного типа по инструкции, фактические норма расхода и календарный срок службы ленты на данном конвейере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горное оборудование: Номенклатурный каталог I6-2-84/2. - М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, I984. - С.I4-I8.

Инструкция по выбору, монтажу и эксплуатации конвейерных лент. - М.: Загорский филиал НИИРПа, I982. - С.26-44.

Инструкция по нормированию расхода конвейерных лент на предприятиях Минстройматериалов СССР. - М.: ВНИИЭСМ, I982. - С.5-I3.

Конвейерные ленты: Каталог-справочник. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, I983. - С.5-I7.

Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. - Л.: Стройиздат, I977. - С.62-66, 256-257.

Основные требования к проектированию ленточных конвейеров общего назначения: РТМ 24.093-04-80. - М.: ЦНИИТЭИтяжмаш. I982. - С.38-5I, I02-III.

Подъемно-транспортное оборудование: Номенклатурный каталог I6-5-85. - Ч.II. - М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, I985. - С.9-2I.

Правила эксплуатации подземных ленточных и пластинчатых конвейеров. - М.: ИГД им.А.А.Скочинского, I980. - С.59.

Средства автоматизации технологических процессов: Каталог-справочник. - М.: ЦНИЭИуголь, I982. - С.8I-97.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Общие положения и сведения 3
I.I. Общие положения 3
I.2. Общие сведения 3
I.2.I. Технология применения ленточных конвейеров ... 3
I.2.2. Характеристика транспортируемых грузов 3
I.2.3. Особенности эксплуатации ленточных конвейеров 6
2. Конвейерное оборудование и основные требования 7
2.I. Конвейерное оборудование 7
2.2. Основные требования I0
2.2.I. Общие положения I0
2.2.2. Опорные конструкции и роликоопоры I0
2.2.3. Привод, натяжные устройства и средства автоматизации II
2.2.4. Конвейерные ленты II
2.2.5. Центрирующие устройства I2
2.2.6. Средства контроля разрушения, обрыва и пробуксовки лент I3
2.2.7. Загрузочные устройства I3
2.2.8. Устройства для очистки и переворачивания лент, уборки просыпи I3
2.2.9. Средства пылеподавления I4
3. Выбор конвейерных лент I4
3.I. Основные положения I4
3.2. Типы резинотканевых лент I5
3.3. Ширина ленты I6
3.4. Количество и прочность прокладок 2I
3.5. Класс и толщина обкладок 22
3.6. Резинотросовые ленты 24
4. Нормирование расхода конвейерных лент 25
4.I. Общие положения 25

4.2. Расчет норм расхода ленты 25
4.3. Определение потребности в ленте 30
5. Монтаж и применение конвейерного оборудования 32
5.I. Общие положения 32
5.2. Опорные конструкции 33
5.3. Роликоопоры 34
5.4. Привод, натяжные устройства и средства автоматизации 35
5.5. Центрирующие устройства 37
5.6. Средства контроля разрушения, обрыва и пробуксовки лент 37
5.7. Загрузочные устройства 38
5.8. Устройства для очистки и переворачивания лент, уборки просыпи и пылеподавления 39
6. Монтаж и стыковка конвейерных лент 43
6.I. Монтаж лент..... 43
6.I.I. Доставка и навеска лент 43
6.I.2. Стягивание и фиксация лент 45
6.I.3. Разделка лент 45
6.2. Стыковка лент 46
6.2.I. Общие положения 46
6.2.2. Стыковка резинотканевых лент горячей вулканизацией 46
6.2.3. Стыковка резинотросовых лент горячей вулканизацией 5I
6.2.4. Вулканизационные прессы 53
6.2.5. Стыковка резинотканевых лент холодной вулканизацией 55
6.2.6. Стыковка резинотканевых лент механическими средствами 55
7. Ввод конвейера в эксплуатацию 59
7.I. Общие положения 59
7.2. Основное содержание работ 59
8. Техническое обслуживание и ремонт основного конвейерного оборудования 60
8.I. Общие положения 60
8.2. Содержание работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту основных узлов 6I
8.2.I. Опорные конструкции 6I
8.2.2. Роликоопоры 62
8.2.3. Привод, электрооборудование и натяжные устройства 64

8.3. Мероприятия по улучшению эксплуатации основного оборудования 69
8.3.1. Опорные конструкции 69
8.3.2. Роликоопоры 70
8.3.3. Привод и натяжные устройства 71
9. Техническое обслуживание и ремонт конвейерных лент 72
9.1. Техническое обслуживание конвейерных лент 72
9.2. Ремонт конвейерных лент 74
9.2.1. Виды ремонта 74
9.2.2. Ремонт обкладок резинотканевых лент с помощью клея 75
9.2.3. Ремонт прокладок резинотканевых лент с помощью клея 75
9.2.4. Ремонт резинотканевых лент горячей вулканизацией 77
9.2.5. Ремонт резинотросовых лент 77
9.3. Мероприятия по улучшению эксплуатации конвейерных лент 80
10. Техника безопасности 81
11. Технический учет 81
Список литературы 82

Редактор Л.К.Ворчик
Технический редактор О.А.Лукина
Корректоры: Л.А.Сашенкова, Т.Н.Веселовская

Подп.к печ. 16.06.86 Формат 60x84 1/16 Печ.офсетная
Объем 5,25 п.л. Усл.п.л. 4,88 Уч.-изд.л. 5,34
Усл.кр.отт. 57006 Тираж 3050 экз. Зак. 303 Цена 1р.07коп.

стерства промышленности строительных материалов СССР
125171, Москва, Ленинградское шоссе, 16. Тел.450-48-38
Ротапринт ВНИИЭСМа, 107078, Москва, Орликов пер., 10. Тел.204-83-89

gost.e-ecolog.ru