

*Мировой лидер
в производстве
конвейерных лент*

Системы транспортировки материалов играют ключевую роль в работе современных предприятий по добыче полезных ископаемых - без эффективной транспортировки производство шахты может быть сильно затруднено. Производительность любого конвейера в значительной степени зависит от безотказной работы самой конвейерной ленты, а условия, в которых она должна работать, могут быть чрезвычайно тяжелыми, так как лента должна выдерживать разрывающие усилия, ударные нагрузки, абразивный износ, воздействие бактерий, кислот, воды и факторов, вызывающих общие механические повреждения.

Имея более чем 50-летний опыт работы в производстве конвейерных лент в сочетании с передовыми инновационными достижениями в проектировании и изготовлении изделий, прикладных разработках и технической поддержке, а также со стремлением уделить максимальное внимание обслуживанию клиентов, компания Fenner Dunlop является самым предпочтительным для пользователей поставщиком изделий и услуг, связанных с лентами для конвейеров.

Компания Fenner Dunlop Europe является филиалом Fenner Dunlop Conveyor Belting Worldwide, крупнейшего в мире производителя конвейерных лент для горных работ и промышленного применения. Имея двенадцать производственных предприятий на пяти континентах, компания Fenner Dunlop обладает уникальными возможностями для предоставления заказчикам самых полных и всесторонних услуг, связанных с конвейерными лентами, среди доступных сегодня в мире.

Преимущества компании Fenner Dunlop

Развитие конвейерных лент происходило постоянно, начиная с запуска первого производства в 1950-х годах.

Мы объединяем все свои обширные знания в области применения конвейерных лент, изготовления тканей и технологии производства полимеров, достигнув лидирующего положения на рынке в этой отрасли и позволяя нашей компании быть на переднем крае всех разработок в этой области более полувека.

Цельнотканые (однослойные) конвейерные ленты компании Fenner Dunlop, самый предпочтительный вариант для бесчисленных шахт по всему миру, имеют значительные преимущества, включая:

- ◆ огнестойкие и антистатические свойства, удовлетворяющие самым строгим стандартам в мире;
- ◆ большую гибкость по сравнению с лентами, изготавливаемыми по технологиям с использованием прессов, что облегчает их прохождение по желобчатым лоткам и каналам после установки;
- ◆ цельнотканый однокомпонентный каркас без опасности разделения слоев;
- ◆ покрытия, образующие цельное соединение, предотвращающие любое расслоение лент;
- ◆ высокую стойкость к продольным разрывающим усилиям;
- ◆ высокие динамические и статические свойства вулканизированного соединения;
- ◆ отличную удерживающую способность для механических крепежных деталей;
- ◆ высокую сопротивляемость к повреждениям от ударных нагрузок;
- ◆ устойчивость к воздействию кислот, воды, масел, бактерий и химикатов;
- ◆ высокую стойкость к износу бортов ленты.

Конструкция ленты

КАРКАС

Каркас во многих отношениях является самой важной частью конвейерной ленты, так как он обеспечивает прочность на растяжение, необходимую при перемещении ленты под нагрузкой и поглощении ударов от материала, падающего на нее, а также общую и поперечную жесткость, требуемую для поддержки груза, и прочность для удерживания болтовых соединений и/или крепежных деталей.

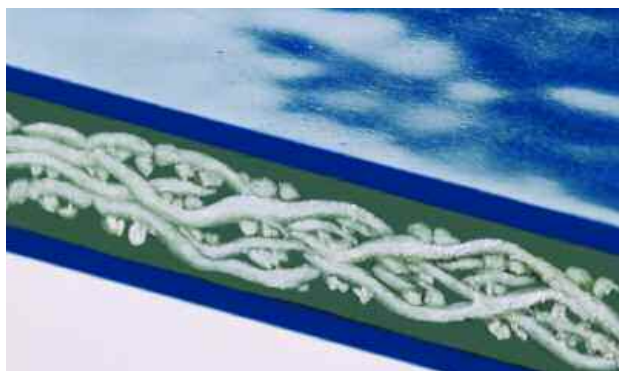
Цельнотканый каркас лент Fenner Dunlop представляет собой сложную и комплексную структуру, в которой применяются соединенные между собой нити основной пряжи, связанные в единую массу при помощи уникальной специально разработанной системы связывающего вышивного переплетения. В лентах используются нейлоновые или полиэстеровые нити основной пряжи, несущие нагрузку, и уточная пряжа из нейлона или нейлона/хлопка. Различные комбинации этих синтетических и натуральных волокон обеспечивают соответствие требованиям по стойкости к ударным нагрузкам, удлинению ленты, гибкости (для прохождения по желобчатым каналам и через шкивы малого диаметра), выдерживанию нагрузки и креплению соединительных элементов. При наличии особых потребностей в составе ленты могут использоваться хлопковые ворсовые основные нити пряжи для еще большего увеличения ударостойкости. При необходимости применяется дополнительное укрепление краев ленты.



Цельнотканый каркас перед пропитыванием поливинилхлоридом

Цельнотканый каркас пропитывается поливинилхлоридом (ПВХ) для формирования законченной несущей основы. Уникальная запатентованная система пропитки компании Fenner Dunlop позволяет производить каркас, выдерживающий воздействие влаги, загрязнений, химикатов и масел.

Многочисленные варианты исполнения структуры каркаса лент компании Fenner Dunlop позволяют конечному пользователю определить специальные рабочие требования и получить созданные по индивидуальным заказам ленты, идеально подходящие для конкретных видов применения.



ПОКРЫТИЯ

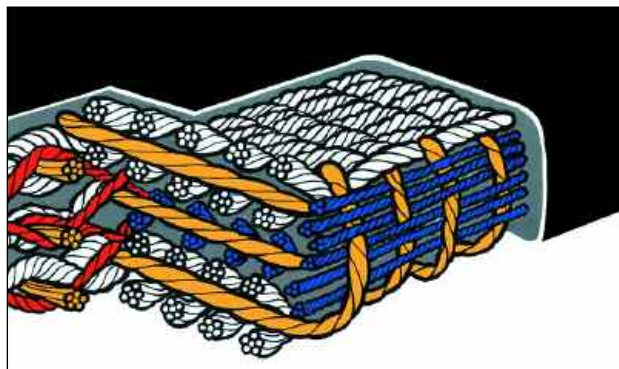
После процесса пропитывания на верхнюю (несущую) и нижнюю (приводную) поверхности ленты наносятся покрытия из ПВХ для защиты каркаса и увеличения срока службы. Тип, качество и толщина покрытия соответствуют конкретным требованиям заказчика.

Состав покрытий из ПВХ может быть подобран для удовлетворения международным требованиям по огнестойкости и сопротивляемости к воздействию других вредных факторов, таких как масла и химикаты. Также могут использоваться специальные компаунды для получения повышенной абразивной стойкости или более высокого коэффициента трения.

При использовании в подземных и надземных условиях, когда требуется более высокий коэффициент трения, может производиться вулканизация резиновых покрытий до самой несущей основы. Эти покрытия, если требуется, могут быть изготовлены огнестойкими. Резиновые покрытия рекомендуются для конвейеров с малым межосевым расстоянием, высокой скоростью перемещения, большими объемами переносимого материала, такими как установки на углеобогатительных фабриках, заводы по производству кокса, а также области применения, где конвейер должен транспортировать твердые скальные породы.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Выполненные по индивидуальным заказам клиентов конвейерные ленты компании Fenner Dunlop, обладающие низким коэффициентом вытяжки, также пригодны для самых разных специальных областей применения, включая ковшовые элеваторы и аналогичные установки с ограниченными возможностями для натяжения. Инженеры компании Fenner Dunlop могут помочь в разработке лент, специально приспособленных для других видов применения, обеспечивая правильный выбор конструкции и покрытия ленты в каждом конкретном случае.



Ассортимент продукции компании Fenner Dunlop

КОНВЕЙЕРНЫЕ ЛЕНТЫ СЕРИИ FR КОМПАНИИ FENNER DUNLOP

Ленты Fenner Dunlop FR, конструкция которых удовлетворяет требованиям международных стандартов безопасности по огнестойкости/антистатическим свойствам и во многих случаях превышает их, разработаны в основном для использования на подземных установках и в других потенциально опасных ситуациях. Состав компаундов на основе ПВХ с толщиной покрытия до 4 мм может подбираться для удовлетворения требований любых конкретных областей применения. Ленты Fenner Dunlop FR имеют подтвержденный высокий срок службы на разработках месторождений каменного угля и в аналогичных областях применения, где высокая и постоянная производительность зависит от надежности конвейерной ленты.

Покрытия на основе ПВХ обеспечивают отличное качество, облегчающие очистку поверхности, и в сочетании с преимуществами цельнотканого каркаса придают лентам свойства, идеально подходящие для транспортировки угля, поташа, фосфатов, удобрений, соли, гипса и глины, а также для использования в лесной промышленности и других областях применения, где производится перемещение влажных и липких материалов.

КОНВЕЙЕРНЫЕ ЛЕНТЫ СЕРИИ FRSR/PVG/CRG КОМПАНИИ FENNER DUNLOP

В случаях, когда требуется высокая степень огнестойкости вместе со специальными свойствами покрытия, которые легче достигаются с помощью смесей из синтетической резины, идеальным решением являются ленты серии FRSR компании Fenner Dunlop. Эти ленты представляют собой серию FR компании Fenner Dunlop с добавлением одинарных или двойных резиновых слоев толщиной до 6 мм. Основными преимуществами лент такого типа являются увеличенный срок службы, возможность использования для подъема по крутым уклонам и высокая эксплуатационная скорость конвейеров. Обычно такие ленты применяются на штрековых и магистральных шахтных конвейерах высокой производительности, а также на электростанциях и углеобогатительных предприятиях.



КОНВЕЙЕРНЫЕ ЛЕНТЫ СЕРИИ SR КОМПАНИИ FENNER DUNLOP

В случаях, когда нет требований по огнестойкости, заказчикам предлагаются ленты серии SR компании Fenner Dunlop, представляющие собой ленты с резиновым покрытием для перемещения абразивных или сложных для транспортировки минералов. Надежное резиновое покрытие толщиной до 6 мм, состав которого обеспечивает максимальную стойкость к абразивному истиранию, в сочетании с нашим цельнотканым каркасом с поливинилхлоридной пропиткой имеет подтвержденные и идеально подходящие свойства для установок, испытывающих высокие ударные нагрузки, таких как конвейеры для транспортировки наполнителей или аналогичных твердых и имеющих острые грани материалов.



Ленты компании Fenner Dunlop, соответствующие индивидуальным требованиям заказчиков



СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КАРКАСА

Структура каркаса лент компании Fenner Dunlop может быть изготовлена по определенным требованиям заказчика, чтобы обеспечить одно или несколько следующих свойств:

- ◆ повышенная удерживающая способность для крепежных элементов, предназначенная для применений на конвейерах, работающих с высокой скоростью или под высокой нагрузкой;
- ◆ улучшенная поперечная устойчивость для обеспечения дополнительной стойкости к продольному разделению при использовании лент на конвейерах с высокой производительностью и глубокими желобчатыми лотками;
- ◆ высокая сопротивляемость разрывам и разрезам для тяжелых условий применения, где затруднено выравнивание и поддержка лент;
- ◆ дополнительная масса каркаса позволяет работать с цепными линиями небольшого радиуса изгиба, что обычно требует применения лент со стальным кордом (для предотвращения отрыва лент от несущих конструкций при работе без нагрузки);
- ◆ способность эксплуатации при высоких температурах, превышающих 90°C (нормальный предел для стандартных конструкций);
- ◆ улучшенная защита от износа бортов ленты для применений, где требуется растяжение, и аналогичных видов применений.

КОНВЕЙЕРНЫЕ ЛЕНТЫ СЕРИИ HI-VIS КОМПАНИИ FENNER DUNLOP

Ленты серии Hi-Vis с хорошо заметной окраской компании Fenner Dunlop, имеющие желтое покрытие, имеют улучшенные свойства в плане безопасности и проведения инспекций, особенно при их использовании на подземных конвейерах. Хорошо заметное желтое покрытие значительно улучшает обзор движущихся частей конвейера и конструкций вместе с конвейерной лентой, что облегчает инспектирование и делает сам конвейер более заметным. При использовании в Великобритании, Скандинавии и Канаде преимущества лент Hi-Vis было признано инженерами как полезное свойство, повышающее безопасность в зонах вокруг конвейера, которые всегда являются местами, требующими особого внимания.

Ленты Hi-Vis компании Fenner Dunlop были разработаны в ответ на потребность в повышении безопасности, они имеют особые преимущества для конвейеров, транспортирующих людей, так как улучшают видимость краев ленты и движущихся частей конвейера для людей, находящихся на конвейерной ленте.

Ленты Fenner Dunlop также могут поставляться в других цветовых вариантах для облегчения их идентификации.



СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ КОМПАНИИ FENNER DUNLOP

Для некоторых видов применения требуются конвейерные ленты со специальными свойствами, и наш персонал, обладающий огромным опытом в области научных исследований и разработок, проводимых компанией, создал ряд цветных поливинилхлоридных компаундов разных цветов, каждый из которых может поставляться в виде огнестойкого варианта, включая следующее:

- ◆ жесткие покрытия с высокой стойкостью к истиранию для работы на подземных конвейерах при высоких окружающих температурах;
- ◆ толстые покрытия с легко очищаемой поверхностью для транспортировки влажных и липких материалов, таких как мел, глина и лигнит;
- ◆ покрытия с высоким коэффициентом трения для дополнительного сцепления со шкивами и удерживания нагружаемого материала на уклонах;
- ◆ покрытия, пригодные для работы в условиях низких температур;
- ◆ специальные покрытия для лент элеваторов.

Центр достижения совершенных технических характеристик компании Fenner Dunlop

Наше отделение в Великобритании является международным Центром достижения совершенных технических характеристик для цельнотканых конвейерных лент компании Fenner Dunlop, и в этом качестве он находится на переднем крае научных исследований и разработок. Имея сертификацию независимых организаций согласно ISO 9001:2000, Центр достижения совершенных технических характеристик постоянно ищет способы улучшения продукции и технологических процессов, а также проводит научные исследования по новым методам производства и материалам. Его сотрудники являются экспертами в области инженерной разработки, химии, полимеров и технологии текстильной промышленности.

Испытания готовых изделий

Основной задачей Центра достижения совершенных технических характеристик является постоянные испытания изделий компании Fenner Dunlop для обеспечения их соответствия самым строгим стандартам. Конвейерные ленты, особенно те из них, которые предназначены для работы на подземных установках, проходят строжайшее тестирование на безопасность на наших самых современных предприятиях, чтобы все ленты могли удовлетворять самым жестким требованиям. Динамические методы испытаний характеристик изделий, используемые в нашей компании, обеспечивают соответствие каждой ленты ее назначению.

ИСПЫТАНИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ

Подход компании Fenner Dunlop к испытаниям на огнестойкость основан на условии, что лента никогда не может стать источником возгорания, должна с трудом воспламениться и в случае, если она загорелась от внешнего источника, никогда не должна способствовать распространению пламени.

Хотя технические условия на огнестойкость могут отличаться в разных странах, состав лент компании Fenner Dunlop может быть подобран таким образом, чтобы удовлетворять любым противопожарным техническим условиям в мире.

Испытания, проводимые с конвейерными лентами для оценки их соответствия стандартам пожарной безопасности, связаны с четырьмя конкретными видами опасности.

1. Испытание на трение о барабан

Опасность, связанная с остановкой ленты на вращающемся барабане или шкиве, что приводит к повышению температуры из-за трения.

Испытываемый образец конвейерной ленты, установленный и натянутый соответствующим образом, обертывается наполовину вокруг вращающегося стального барабана, что позволяет имитировать остановку ленты при работе. Испытание продолжается при определенных значениях натяжения ленты в течение определенного периода времени или до момента разрушения ленты. Определяется наличие или отсутствие пламени или тления, а также замеряется температура приводного барабана. Испытание проводится в условиях неподвижного окружающего воздуха и/или в условиях движущегося воздуха. Это испытание, вероятно, является одним из самых важных факторов обеспечения безопасности шахт в отношении предотвращения воспламенения конвейеров.

2. Лабораторное испытание воздействием пламени
Вероятность воспламенения значительной массы конвейерной ленты от относительно небольшого источника возгорания.

Обычно степень этой опасности оценивают по воздействию небольшого пламени от устройства типа бунзеновской горелки на образец ленты и наблюдению за результатами этого воздействия. Замеряется время, проходящее до полного спонтанного окончания процесса горения и/или тления.



Сплошные цельнотканые конвейерные ленты компании Fenner Dunlop, предназначенные для работы под землей, удовлетворяют всем основным международным стандартам, включая BS 3289

3. Испытание с использованием галерейных источников огня

Вероятность того, что лента, воспламенившаяся от крупного источника возгорания, передаст огонь на соседние зоны (часто называемая вероятностью распространения пожара).

Эту опасность можно оценить только при помощи испытания, проводимого с использованием источников огня галерейного типа. Раньше это испытание было широкомасштабной операцией, требующей использования 7,5 кг пропана, горящего в течение 50 минут для воспламенения ленты. Хотя метод такого испытания был очень надежным, сами испытания требовали наличия крупных предприятий и создавали проблемы для окружающей среды, могли представлять опасность для здоровья и нарушать требования безопасности. В 2002 г. компания Fenner Dunlop предоставила помощь в разработке среднемасштабных испытаний высокой энергии, проводимой исполнительными организациями по охране здоровья и технике безопасности в Великобритании. Была достигнута точная корреляция с крупномасштабными галерейными испытаниями, и такой вид испытания был внесен в европейские стандарты.

Собственное испытательное предприятие компании Fenner Dunlop является единственным предприятием подобного рода, работающим в Великобритании.

4. Испытание на электрическое сопротивление

Возможность накопления и последующего разряда сильного электрического заряда на движущихся конвейерах.

Поливинилхлоридные и резиновые компаунды компании Fenner Dunlop имеют специальный состав, обеспечивающий достаточную проводимость, чтобы избежать накопления статического электричества. Электрическое сопротивление определяется путем пропускания электрического тока определенного напряжения между электродами, размещенными на поверхности ленты. Признанным международными стандартами критерием электрической проводимости является максимальное сопротивление $3,0 \times 10^8$ Ом (300 Мегом).

ИСПЫТАНИЯ КАЧЕСТВА

Все ленты компании Fenner Dunlop производятся по собственной системе управления качеством компании, соответствующей требованиям стандарта ISO 9001:2000. В рамках этой системы качество каждой ленты проверяется перед ее отгрузкой при помощи программы всесторонних испытаний.

Обычно это испытание включает следующее:

- ◆ измерение размеров;
- ◆ прочность на растяжение основной и уточной пряжи;
- ◆ прочность на разрыв;
- ◆ относительное удлинение;
- ◆ сцепление покрытия с основой;
- ◆ мелкомасштабные испытания на безопасность (лабораторные испытания на воздействие огня и проверка электрического сопротивления);
- ◆ стойкость к абразивному истиранию;
- ◆ поперечная устойчивость.

ДИНАМИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Кроме перечисленных выше испытаний, также необходимо убедиться в том, что каждая лента соответствует требованиям наших заказчиков и пригодна к использованию по назначению. Проверяется способность ленты к соединению встык при помощи механических крепежных элементов или вулканизированного стыка.

Наше испытательное предприятие оборудовано различными установками для динамических испытаний, позволяющих нам проводить следующие проверки:

- ◆ ускоренная проверка срока службы как самой ленты, так и методов ее соединения;
- ◆ имитация проблем, возникающих на месте ее эксплуатации;
- ◆ оценка расстояния ее движения в желобчатых лотках и переходных местах;
- ◆ испытания продуктов и материалов на стадии разработки;
- ◆ специальные испытания лент по индивидуальным требованиям заказчиков.



FENNER DUNLOP
CONVEYOR BELTING EUROPE

Наша задача - достичь полного удовлетворения покупателей. Хотя в предыдущих параграфах мы уже описали стремление компании Fenner Dunlop обеспечить наивысшее качество продукции, мы считаем, что ключевым фактором в достижении этой цели является плодотворное рабочее сотрудничество с нашими заказчиками. Наше стремление к качеству не прекращается после продажи ленты. Наш технический персонал всегда готов помочь заказчикам получить максимальную пользу от нашей продукции и обеспечить безопасную и экономичную работу конвейеров.

Техническая информация

ОБОЗНАЧЕНИЯ ЛЕНТ

Ленты могут изготавливаться по различным техническим условиям на растяжение при использовании в качестве нитей основной пряжи полиамида (нейлона) или полиэстера. На некоторых рынках по-прежнему используются обозначения типов лент, основанные на пределе прочности при растяжении, выраженном в фунтах на дюйм (в обозначении лент Fenner Dunlop используется этот принцип), на других рынках предпочтительным является номенклатура ISO, где эта величина выражается в Н/мм. В приведенной ниже таблице показаны типичные значения минимальной прочности для нитей основной и уточной пряжи, толщина и масса некоторых видов лент, исходя из покрытия ПВХ толщиной 1 мм. При более толстых покрытиях добавьте 1,3 кг/м²/мм для покрытий из ПВХ и 1,4 кг/м²/мм для резиновых покрытий. Также имеются альтернативные варианты структуры конвейерных лент, параметры которых превышают указанные в таблице. В частности, это относится к прочности уточной пряжи в случаях, когда специальные виды основной пряжи / структуры могут рекомендоваться для получения улучшенных свойств, таких как удерживание крепежных элементов, поддержка груза и устойчивость уточной пряжи.

Использование таких специальных видов уточной пряжи может увеличить массу и толщину ленты, что иногда может стать серьезным фактором при доставке лент потребителю или при их транспортировке в подземных условиях. В случаях, когда могут возникнуть такие проблемы, заказчику необходимо проконсультироваться с инженером компании Fenner Dunlop.

ТОЛЩИНА ЛЕНТ

При выборе толщины ленты, пожалуйста, помните о высоком содержании ткани в лентах компании Fenner Dunlop и о свойствах, обеспечиваемых увеличенным объемом каркаса по сравнению с лентами, имеющими резиновые слои. Поэтому, как правило, можно выбрать более тонкие ленты, чем те, которые обычно выбираются при эквивалентных вариантах использования многослойных изделий, так как повышенная плотность тканевой основы лент компании Fenner Dunlop обеспечивает необходимую поддержку груза и стойкость к ударным нагрузкам.

МАССА ЛЕНТ

Покупатели должны всегда помнить о том, что ленты с меньшей массой могут иметь преимущество на длинных конвейерах, так как они снижают потребление энергии. На конвейерах, поднимающих груз на большую высоту, может применяться корректирование натяжения расположенной под углом ленты, которого можно избежать путем тщательного выбора ленты для снижения ее массы, что может привести к значительной экономии затрат в некоторых случаях применения, например на штрековых конвейерах.

ДИАМЕТРЫ ОПОРНЫХ ВАЛОВ

Указанные диаметры опорных валов являются минимальными рекомендуемыми диаметрами в общем случае. При наличии конкретной информации, связанной с конфигурацией несущей основы, натяжениями, скоростями движения ленты и методами соединения ее концов, возможно, компания сможет порекомендовать опорные валы меньших диаметров.

РАСТЯЖЕНИЕ ЛЕНТЫ

Уникальная структура и процесс производства лент компании Fenner Dunlop позволяет свести к минимуму как постоянное, так и упругое растяжение лент, что обеспечивает хорошие характеристики при эксплуатации. Поскольку компания может предложить многочисленные варианты структуры каркаса ленты из нейлоновых и полиэстеровых нитей, привести все возможные значения растяжений в данном документе не представляется возможным. По запросу может быть предоставлена более подробная информация.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ЗАПАС ПРОЧНОСТИ

Как правило, при наличии механических крепежных элементов хорошего качества или вулканизированных соединений приемлемым считается коэффициент запаса прочности, равный 10:1. Однако мы могли бы подтвердить для заказчика рекомендуемую конструкцию ленты и приемлемый коэффициент безопасности для каждого конкретного применения после получения необходимой детальной информации по конвейеру.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ЛЕНТ	ПРОЧНОСТЬ ОСНОВНОЙ ПРЯЖИ	ПРОЧНОСТЬ УТОЧНОЙ ПРЯЖИ, Н/мм	ТОЛЩИНА ЛЕНТЫ*, мм	МАССА ЛЕНТЫ, кг/м ²	МИНИМАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДИАМЕТРЫ ОПОРНЫХ ВАЛОВ	
	Н/мм				Высокое натяжение, мм	Низкое натяжение, мм
фунты/дюйм						
2240	400	250	5,5	7,3	250	225
2800	500	275	7,7	10,1	315	250
3300	580	275	8,0	10,3	355	315
3500	630	275	8,1	10,5	400	315
4000	710	300	8,3	11,0	400	355
4500	800	300	8,5	11,1	500	355
5000	875	300	8,8	11,2	500	355
6000	1000	350	9,4	11,9	630	400
6500	1140	350	9,5	12,0	630	400
7000	1250	350	10,4	12,2	750	450
8000	1400	350	10,5	13,2	750	450
9000	1600	425	11,9	14,8	800	600
10000	1800	425	12,9	16,1	800	600
12000	2100	425	13,9	17,6	1000	750
15000	2625	425	14,9	18,6	1250	800

***Номинальные значения для конкретных вариантов конструкции ленты**
Листы технических данных, подробно указывающих фактические данные по каждому типу поставляемой ленты, могут быть предоставлены по запросу.

Безопасность и обеспечение качества

ШИРИНА ЛЕНТЫ

Могут производиться ленты любой ширины до 2100 мм. Хотя мы рекомендуем заказчикам следовать диапазону предпочтительных ширин, указанному в стандарте ISO, также поставляются ленты нестандартной ширины. По запросу также могут поставляться ленты с резаной кромкой.

ДЛИНЫ РУЛОНОВ

Заказчиков просят указать максимально допустимые диаметры рулонов и массы, чтобы компания Fenner Dunlop могла поставить им ленты в рулонах с наиболее подходящими длинами во избежание лишних соединений торцов лент. Как правило, ленты компании Fenner Dunlop (в зависимости от предельных параметров безопасности на предприятии) могут поставляться в рулонах любых размеров, подходящих по условиям погрузки/разгрузки и транспортировки на рабочее место заказчика.

Могут поставляться рулоны с одинарной или двойной намоткой и с установленными крепежными элементами, если это необходимо. Допуск на длину составляет -0,5% – +2%, если не согласованы иные значения. Короткие ленты могут быть сращены в бесконечное полотно в ходе процесса их производства.

ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР

При температуре выше 90°C поливинилхлорид размягчается и свойства лент изменяются. По этой причине компания Fenner Dunlop не рекомендует транспортировать материалы конвейерами при температуре, превышающей указанную. Стандартные ленты компании Fenner Dunlop могут использоваться в районах с холодным климатом при температуре до -15°C, хотя имеются и специальные компаунды для покрытий, позволяющие эксплуатировать ленты при температуре до -30°C. В случаях, когда это применимо, подробные сведения по низким температурам должны быть предоставлены заказчиками компании, чтобы обеспечить подбор надлежащего коэффициента трения и характеристик гибкости лент.



БЕЗОПАСНОСТЬ

Изделия компании Fenner Dunlop удовлетворяют требованиям по безопасности всех основных стран, разрабатывающих месторождения, они были проверены и утверждены соответствующими государственными органами, включая следующие:

СТРАНА	ПРИМЕНИМЫЙ СТАНДАРТ
Австралия	AS 4606
Канада	CSA M422-M87
Китай	MT914
Чешская Республика	CSN 26 0372
Германия	DIN 22109, часть 1
Индия	IS3181
Польша	PN-93-05013
Южная Африка	SABS 971
Испания	LOM
Россия	PD03-423-01
Турция	TS 547
Великобритания	BS 3289
Украина	GSTU 12.0018579.001-99
США	Титул 30, часть 18, раздел 18.65

Состав лент компании Fenner Dunlop также может быть подобран таким образом, чтобы соответствовать требованиям к предложенным испытаниям на распространение пожара, описанным в публикации MSHA «Лабораторные испытания для проверки лент» (B.E.L.T.).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

В соответствии с требованиями наших самых крупных заказчиков, процедуры планирования, проектирования, изготовления и контроля качества в компании Fenner Dunlop Europe прошли оценку и были утверждены согласно техническим условиям ISO 9001:2000, международного стандарта по официальному утверждению систем обеспечения качества производителей.

Система, утвержденная согласно вышеуказанному стандарту, была принята Комиссией США по технике безопасности и охране здоровья в шахтах. Аналогичная проверка компании Fenner Dunlop была проведена Канадским федеральным департаментом шахт по добыче энергетических ископаемых и соответствующих ресурсов по стандарту Канады CAN3Z299, 1-78 «Требования к программам обеспечения качества», а также испанским руководящим органом LOM.

Соединение торцов цельнотканых конвейерных лент компании Fenner Dunlop

Соединение торцов конвейерных лент компании Fenner Dunlop может осуществляться одним из двух способов: либо при помощи вулканизированного пальцевого стыка, либо при помощи механических крепежных элементов.

«ПАЛЬЦЕВОЕ» СРАЩИВАНИЕ ТОРЦОВ ЛЕНТЫ

Для этой процедуры используются стандартные вулканизирующие прессы в сочетании с разнообразными полимерными соединительными материалами, разработанными для обеспечения максимальной эффективности соединения. Этот тип соединения обеспечивает стыки высокого качества с прочностью, приближающейся к прочности самой ленты. Горячая вулканизация дает определенные преимущества, включая:

- ◆ максимальную возможную прочность соединения;
- ◆ пониженную опасность разрыва в месте соединения встык;
- ◆ плавную зону соединения, обеспечивающую отличные эксплуатационные характеристики при воздействии на ленту скребков, очистителей, отражателей, а также минимальное воздействие на шкивы и промежуточные валы;
- ◆ возможность эксплуатации ленты в условиях ее прохождения через автоматические взвешивающие устройства и магнитные сепараторы;
- ◆ меньший объем технического обслуживания;
- ◆ стойкость к вредному воздействию влаги и химикатов;
- ◆ отличную стойкость к абразивному истиранию;
- ◆ более легкую очистку;
- ◆ меньший объем просыпанных материалов.



МЕХАНИЧЕСКИЕ КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Высокое содержание и большая толщина тканевого материала в цельнотканом каркасе лент Fenner Dunlop в сочетании с высококачественной пропиткой поливинилхлоридом, получаемой в результате нашего уникального технологического процесса, обеспечивает исключительные свойства лент в отношении удерживания крепежных элементов. Для использования с лентами Fenner Dunlop имеется большой ассортимент крепежных элементов, включая марки Mato, Goro, Flexco и Titan. Механические крепежные элементы применяются в условиях, когда

- ◆ производится частая замена лент;
- ◆ производится регулярное удлинение лент и конвейеров;
- ◆ требуется экстренное соединение стыков или проведение ремонтных работ;
- ◆ расстояние, необходимое для натяжения ленты, ограничено.

В КАЧЕСТВЕ СТАНДАРТНОГО ВАРИАНТА МОГУТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

МАРКА	ТИП	ДИАПАЗОН ЗНАЧЕНИЙ ПРОЧНОСТИ НА РАСТЯЖЕНИЕ		ТОЛЩИНА ЛЕНТЫ, ММ
		Макс. значение в Н/мм	Макс. значение в фунтах на дюйм	
Mato	U35A	1050	6000	5-9
	U35	1050	6000	7-11
	U37A	1400	8000	8-12
	U37	1400	8000	10-14
	U38A	3500	20000	12-15
	U38	3500	20000	15-18
	U65A	1400	8000	6-10
	U65	1400	8000	8-12
	U67A	1600	9000	9-13
	U67	1600	9000	12-16
	U68A	3500	20000	12-15
	U68	3500	20000	12-18
	MH22A	630	3500	5-7
	MH22B	630	3500	7-9
	MH25A	1050	6500	5-7
	MH25B	1050	6500	7-9
	MH27A	1400	8000	10-12
	MH27B	1400	8000	12-14
	MP27	800	4500	8-11
	MP28	800	4500	8.5-14.5
Goro	2001	650	3200	5-7
	2002	1400	8000	7-14
	2003	3500	20000	10-18
Titan	T10H	1250	7000	5-14
	T1R	1250	7000	6-14
	T1O	1400	8000	6-14
	T14	1600	9000	9.5-18
	T2	3500	20000	14-18
Flexco	R5	800	4500	6-11
	R51/2	114	6500	8-15
	R6	140	8000	10.5-17
	F8	800	4500	5-8
	F9	1140	6500	6-9
	F11	1140	6500	8-11
	F12	1400	8000	9-12
	F14	1400	8000	11-14

Примечание. У всех полимерных материалов ухудшаются свойства по истечении времени и при хранении. У большинства материалов эффективный срок службы составляет шесть месяцев, а при использовании старых материалов качество соединения концов ленты может быть неудовлетворительным. Хранение в теплых условиях может еще сильнее сократить эффективный срок службы. Это предупреждение относится ко всем соединяемым встык материалам независимо источника поставки или типа лент. Мы можем проконсультировать заказчиков, предоставив дополнительную информацию по хранению таких материалов.



Техническое обслуживание и поддержка на местах

Стремление компании Fenner Dunlop удовлетворить все желания наших заказчиков не начинается и не заканчивается продажей высококачественных конвейерных лент. Наши обученные на предприятиях компании и прошедшие сертификацию инженеры по техническому обслуживанию готовы предложить самый обширный ассортимент услуг во всех странах мира, как для наземных, так и подземных установок, включая следующее:

- ◆ **ИНСПЕКТИРОВАНИЕ НА МЕСТАХ**
Отчеты по конвейерным системам, лентам и вулканизированным/механическим соединениям
- ◆ **ВУЛКАНИЗАЦИЯ НА МЕСТАХ**
Наши мобильные группы по соединению лент имеют все необходимое оборудование для выполнения работ по соединению лент как под землей, так и на поверхности в любой точке мира
- ◆ **МЕХАНИЧЕСКИЕ КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**
Поставляются и устанавливаются на местах
- ◆ **УСТАНОВКА ЛЕНТ**
Полные замены или вставки для наращивания лент
- ◆ **ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ОПОРНЫХ ВАЛОВ**
Алмазные покрытия и обычные материалы с системой холодного отверждения для нанесения на ведущие валы
- ◆ **НАМОТКА ЛЕНТ**
Намотка лент шириной до 2 м и отрезками длиной до 150 м



Расчеты лент

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЛЕНТ

Производительность лент можно рассчитать, используя формулу из стандарта ISO 5048, или более быстро с помощью простого метода компании Fenner Dunlop, представленного ниже. Ширина установленной ленты должна быть достаточно большой, чтобы выдерживать пиковые массовые нагрузки материала при расчетной скорости движения конвейера. Уравнения (приведенные ниже) вместе с коэффициентами "B" в таблице 1 можно использовать для определения либо ширины ленты, необходимой для новой установки, либо производительности существующего конвейера.

При выборе лент, которые должны транспортировать два или более типов материалов, очень важно, чтобы расчеты производительности были основаны на самой малой удельной массе материала на единицу объема.

$$B = \frac{P \times 1000}{D \times S}$$

$$P = \frac{B \times D \times S}{1000}$$

где:

P = пиковая производительность (т/ч); B = коэффициент производительности ленты (таблица 1); D = плотность материала (кг/м³), таблица 2; S = скорость движения ленты (м/с).

ВЫБОР ЛЕНТЫ

Заказчик должен предоставить всю подробную информацию по установке инженерам компании Fenner Dunlop для проведения расчетов с перекрестной проверкой и выдачи наиболее экономичных и надежных рекомендаций по лентам. Очень важно иметь информацию по требованиям к натяжению ленты, по длине и ширине ленты, а также по транспортируемому материалу.

Если известна величина T1 (натяжение на головной части привода), она должна использоваться в качестве основы для первоначального выбора ленты. В противном случае заказчик должен дать по крайней мере следующую приведенную ниже информацию, чтобы можно было рассчитать это значение.

1. Межцентровое расстояние конвейера (м).
2. Скорость ленты (м/с).
3. Пиковая нагрузка (т/ч).
4. Ширина ленты (мм)
5. Транспортируемый материал.
6. Тип привода (количество ведущих шкивов, угол охвата шкива, а также информацию о том, имеет ли шкив металлическое или резиновое покрытие), а также схема натяжения ленты (например, под действием силы тяжести, по определенной массе нагрузки или фиксированное натяжение).
7. Чистое изменение абсолютной высоты (подъем или опускание между точкой загрузки или точкой доставки в метрах) и максимальный уклон (градусы).
8. Если известно, подробная информация о промежуточных валах (угол лотка, тип подшипников, конструкция промежуточных валов, их диаметры и расстояние между ними).

В качестве альтернативного варианта для грубой оценки можно использовать мощность установленного двигателя и скорость движения ленты, которые должны быть предоставлены заказчиком. Фактическая потребляемая мощность при эксплуатации конвейера с полной нагрузкой будет более достоверной информацией, чем мощность установленного двигателя.

Полезными будут сведения о транспортируемом материале и общих условиях эксплуатации.

1. Размер материала (максимальный размер грубых фракций, относительное содержание мелких фракций в смеси с крупными).
2. Подробности по подаче нагружаемого материала (высота падения, направление подачи и т.п.).
3. Состояние материала (влажный/сухой, температура и т.п.).
4. Точные характеристики материала (плотность, форма – острые или закругленные куски).

Чтобы правильно выбрать ленту, необходимо учитывать следующее:

- ◆ Производительность ленты;
- ◆ Прочность ленты на разрыв
- ◆ Требования, относящиеся к нагрузке и конструкции конвейера.

РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ ЛЕНТЫ А

Для расчета натяжения лент и мощности привода рекомендуется применять международный стандарт ISO 5048, ниже представлены базовая формула и требуемые данные.

ЭФФЕКТИВНОЕ НАТЯЖЕНИЕ

$$T_e = C \cdot l \cdot g (q_{r0} + q_{ru} + (2q_b + q_g)) + (q_0 H_g) \text{ Ньютоны}$$

НАТЯЖЕНИЕ В ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ ПРИВОДА

$$T_1 = T_e \times K$$

НАТЯЖЕНИЕ НА СТОРОНЕ СБЕГАНИЯ

$$T_2 = T_1 - T_e$$

ТРЕБУЕМАЯ МОЩНОСТЬ

НА ОПОРНОМ ВАЛУ

$$P_a = T_e \times v$$

где:

C = коэффициент корректирования длины;

f = коэффициент трения движущихся частей;

K = коэффициент привода;

L = длина конвейера (м);

g = сила тяжести = 9,81 (м/с²);

H = вертикальный подъем или опускание (м);

v = скорость ленты (м/с).

ТАБЛИЦА 1

Коэффициент производительности ленты "B"

Ширина ленты, мм	Коэффициент
400	50
450	68
500	88
600	125
650	150
750	202
800	230
900	300
1000	375
1050	420
1200	555
1350	725
1400	790
1500	910
1600	1050
1800	1365
2000	1710

ТАБЛИЦА 2

Плотность материала в кг/м³

Зола (сухая/влажная)	560/880
Асфальт (плотный/рыхлый)	1900
Базальт	1280/1760
Боксит	830/1360
Цемент (рыхлый)	1200/1360
Мел (сухой/влажный)	1040/1360
Глина (влажная)	1600
Каменный уголь (рядовой)	800
Каменный уголь (мелкий)	850
Кокс	480
Медная руда	2080/2560
Формовочный песок	1440/1760
Гранит	1280/1400
Гравий (сухой/влажный)	1440/2000
Гипс	960/1280
Железная руда	1360/4800
Свинцовая руда	2400/4430
Известь (порошок)	960
Известняк	1280/1750
Марганцевая руда	2720
Торф	320
Фосфат (сухой)	1200
Поташ	1390
Кварц	1120/2240
Песок (сухой/влажный)	1140/2080
Песчаник	1360/1440
Шлак	1200/1440
Аспидный сланец	1200/2400
Камни	2400
Сера	960/1280
Суперфосфат	1000
Древесная щепа	300/900
Древесная масса	480
Цинковая руда	2500

ТАБЛИЦА 3. Коэффициенты "G"

Ширина ленты, мм	Диаметр промежуточного вала		
	102 мм	127 мм	152/168 мм
400	25	29	37
450	28	32	41
500	29	35	44
600	34	40	50
650	35	43	53
750	40	49	59
800	43	52	62
900	47	65	77
1000	52	71	84
1050	53	74	87
1200	61	84	101
1350	67	93	111
1400		96	114
1500			122
1600			129
1800			144
2000			157

НАТЯЖЕНИЕ РАСПОЛОЖЕННОЙ ПОД УГЛОМ ЛЕНТЫ

Теоретически необходимо учитывать косинус угла наклона, но так как на реальных конвейерах это значение равно единице (или близко к единице), коэффициентом наклона можно пренебречь. Однако при сильном наклоне конвейера (угол уклона 10° или выше) может потребоваться корректирование T_1 до T_{max} вследствие натяжения уклона (T_{slope}), возникающего из-за того, что масса ленты распределена по наклону.

Упрощенная формула

$$T_{slope} = Q_b \times H \times g \text{ Ньютоны}$$

если $T_{slope} > T_2$, то

$$T_{max} = T_e + T_{slope}$$

и T_{max} следует использовать в качестве основы натяжения ленты вместо T_1 .

На сложных волнообразных или идущих вниз под уклон конвейерах следует использовать наихудшие условия транспортировки груза, чтобы установить значение T_{max} , которое может не быть равно T_1 в месте установки привода.

РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ ЛЕНТЫ В

Формулы компании Fenner Dunlop на этой странице дают достаточно точные результаты, хотя различные прочие факторы могут повлиять на общие требования по суммарной затрачиваемой мощности. Например, зимой может потребоваться дополнительная мощность для преодоления начального трения в промежуточных валах и элементах трансмиссии. Кроме того, несовершенная конструкция лотка и заедание промежуточных валов могут потребовать дополнительной мощности, а также способствовать ненужному износу ленты. Аналогично этому, если установлено слишком много ограждающих пластин вдоль края, может потребоваться небольшое количество дополнительной мощности, как и на установках, где имеется перегружающая тележка. Если указанные выше факторы могут иметь достаточно серьезное значение, заказчику следует связаться с компанией Fenner Dunlop для получения рекомендаций.

Существует много других аналогичных формул для расчета требуемой мощности, и все они являются приемлемыми при условии их правильного применения. Однако очень важно помнить, что нельзя переносить коэффициенты и постоянные величины из источников информации, отличных от данной брошюры, в формулы компании Fenner Dunlop, так как в противном случае могут возникнуть неточности при расчетах.

Мощность, требуемая для работы конвейера, является суммой трех отдельных составляющих значения мощности:

(a) Мощность для горизонтального перемещения груза.

$$= \frac{2,72 \times L \times F \times (C+46)}{1000} \text{ кВт}$$

(b) Мощность для перемещения ненагруженной ленты.

$$= \frac{9,81 \times F \times G \times (C + 46) \times S}{1000} \text{ кВт}$$

(c) Мощность для подъема груза.

$$= \frac{2,72 \times L \times H}{1000} \text{ кВт}$$

где:

C = Межцентровое расстояние (м).

F = Коэффициент трения (см. выше)

G = Коэффициент инерции (таблица 3)

H = Изменение высоты на протяжении конвейера (м)

L = Пиковая нагрузка (т/ч)

S = Скорость ленты (м/с)

Общая требуемая мощность

$$= (a)+(b)+(c)$$

Но если нагрузка должна транспортироваться вниз по уклону, следует вычесть составляющую (c).

Прежде чем можно будет определить оптимальный тип ленты для конкретной установки, необходимо установить максимальное натяжение (T_1), а для этого необходима следующая информация:

- (1) Суммарная требуемая мощность (кВт)
- (2) Ширина ленты (мм)
- (3) Скорость ленты (м/с).
- (4) Подробная информация по расстоянию, необходимому для натяжения ленты
- (5) Конфигурация привода

Максимальное натяжение, для которого должна подходить выбранная лента, можно вычислить по следующей формуле:

$$T_1 = \frac{K \times P}{S} \text{ кН}$$

где:

K = Коэффициент привода (таблица 4)

P = Суммарная требуемая мощность (кВт)

S = Скорость ленты (м/с)

После определения этого значения натяжения его следует разделить на ширину ленты (в метрах), чтобы это натяжение можно было выразить в килоньютонах на метр. После этого можно определить подходящий тип ленты Fenner Dunlop. Выбор ленты основан на традиционном запасе прочности, равном 10:1, который, как было подтверждено в течение многих лет практического опыта работы, является удовлетворительным. Однако в наши дни современные синтетические волокна, усовершенствованная конструкция ленты и повышенная эффективность соединений позволяют в некоторых случаях использовать более низкие запасы прочности. Компания Fenner Dunlop может дать консультации по конкретным установкам.

После выбора подходящей ленты следует проверить диаметры валов, сравнив их с минимальными рекомендуемыми величинами.

Угол охвата шкива, градусов	Винтовой		Под действием силы тяжести	
	Необрабатываемая поверхность	С покрытием	Необрабатываемая поверхность	С покрытием
180	2,00	1,84	1,64	1,52
200	1,87	1,72	1,54	1,44
210	1,81	1,67	1,50	1,40
220	1,76	1,60	1,46	1,37
240	1,66	1,55	1,40	1,32
250	1,63	1,50	1,37	1,30
270	1,55	1,45	1,32	1,25
300	1,46	1,37	1,26	1,20
360	1,34	1,26	1,18	1,13
420	1,25	1,19	1,13	1,09
430	1,24	1,18	1,12	1,08
450	1,22	1,16	1,11	1,07

КОЭФФИЦИЕНТЫ C	
L	C
<50	2,50
80	1,92
100	1,78
200	1,45
500	1,20
1000	1,09
2000	1,05
4000+	1,03

Q_{ro}	= масса верхнего промежуточного вала на метр
Q_{ru}	= масса нижнего промежуточного вала на метр
Q_b	= масса ленты на метр
Q_g	= масса груза на метр
$= \frac{tph \cdot 0,278}{v}$	

F	Обычно можно использовать величину 0,022, но ее можно снизить до 0,018 для хорошо разработанных и проходящих надлежащее техническое обслуживание устройств или увеличить до 0,030 для недостаточно совершенных конвейерных установок.
---	---

ПЕРЕХОД НА МЕТРИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ЕДИНИЦ					
Приведенную ниже таблицу преобразования метрических/британских единиц удобно использовать в качестве справочной.					
ярды	в метры	х на 0,9144	л.с.	в кВт	х на 0,746
футы	в метры	разд. на 3,28	фунты/дюйм	в Н/мм	разд. на 5,71
дюймы	в миллиметры	х на 25,4	фунт-силы	в Ньютоны	х на 4,4482
фунты/фут ³	в кгм ³	х на 16,02	кгс	в Ньютоны	х на 9,81
футы/мин	в м/с.	разд. на 197	фунты/фут	в кгм	х на 1,49
фунты	в кг	разд. на 2,2046	футы ²	в м ²	разд. на 10,76
тонны/ч	в т/ч	х на 1,016	кг/см	в Н/мм	х на 0,981

Инспектирование и доставка

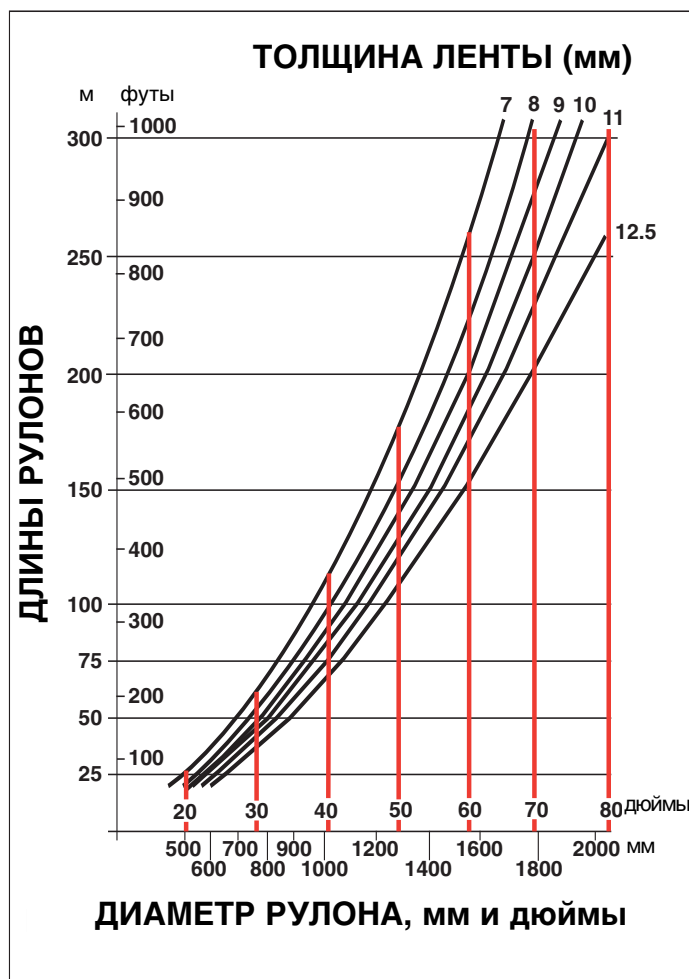


ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ИНСПЕКЦИЯ

Перед отгрузкой 100% лент проверяется, они наматываются в рулоны с максимальным диаметром 3 м (максимальный размер, который можно безопасно транспортировать на заводе-изготовителе). Если имеются ограничения по высоте, могут поставляться рулоны с двойной намоткой. На данном этапе могут быть установлены предпочитаемые заказчиком механические крепежные элементы.

УПАКОВКА

Могут поставляться деревянные или стальные сердечники рулонов. В компании используются разнообразные упаковочные материалы с разной степенью надежности в зависимости от транспорта, обстановки на рабочей площадке и предпочтений заказчика.



На приведенном выше графике показаны зависимости для лент разной толщины на сердечнике диаметром 200 мм. Соотношение между диаметром рулона и длиной рулона рассчитывается по следующей формуле:

$$L = \frac{D^2 - d^2}{K \times t}$$

$$D = \sqrt{(K \times L \times t + d^2)}$$

Где:

D = диаметр свернутой в рулон ленты (мм)

d = диаметр сердечника рулона (мм)

L = длина ленты (м)

t = толщина ленты (мм)

K = 1275 (постоянная)

По запросу предоставляется дополнительная информация по погрузке/разгрузке и хранению лент компании Fenner Dunlop.

Области применения



Каменный уголь



Соль



Производство электроэнергии



Транспортировка людей



Поташ



Подъем по крутым уклонам



Лесоматериалы



Гипс