

ТРОС ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ФЛЕКСБАЛЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Страница
1.- ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ТРОСОВ ФЛЕКСБАЛЛЬ	2
2.- ТРЕХМЕРНОЕ ВРАЩЕНИЕ	4
3.- СГИБАНИЕ ТРОСОВ ДЮРА ФЛЕКСБАЛЛЬ	5
4.- ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО МОНТАЖУ	8
5.- ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УСТАНОВКА ЗАКАЗЧИКОМ	12
6.- УПАКОВКА	16

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ТРОСОВ ФЛЕКСБАЛЛЬ

Конструкция возвратно-поступательного троса Флексбалль представляет собой линейный шарикоподшипник, заключенный в гибкий корпус.

Входная нагрузка передается посредством центральной направляющей рейки. Эта центральная рейка имеет с обеих сторон пазы, обеспечивающие движение двух рядов шариков.

Сами шарики удерживаются при помощи непрерывной ленты сепаратора шариков и сохраняют положение посредством двух внешних направляющих реек с пазами.

Узел внутренних элементов помещен в гибкий корпус или шланг, который не только защищает узел, но так же принимает на себя любые радиальные нагрузки.

На рисунке 1 показано типичное поперечное сечение троса Флексбалль, а на рисунке 2 изображен общий вид в разрезе.

Реактивные нагрузки принимаются на внешние направляющие рейки для закрепления элементов, расположенных внутри трубчатых концевых фиттингов, см. рис 9 и 10.

Концевые штоки, соединенные с несущими нагрузку центральными рейками методом клепки или обжима, скользят внутри трубчатых наконечников.

Рисунок 1

Типичное поперечное сечение.

1- гибкий корпус, 2- внешняя направляющая рейка, 3- пластина сепаратора шариков, 4- шарик, 5- центральная рейка нагрузки, 6- шарик, 7- внешняя направляющая рейка

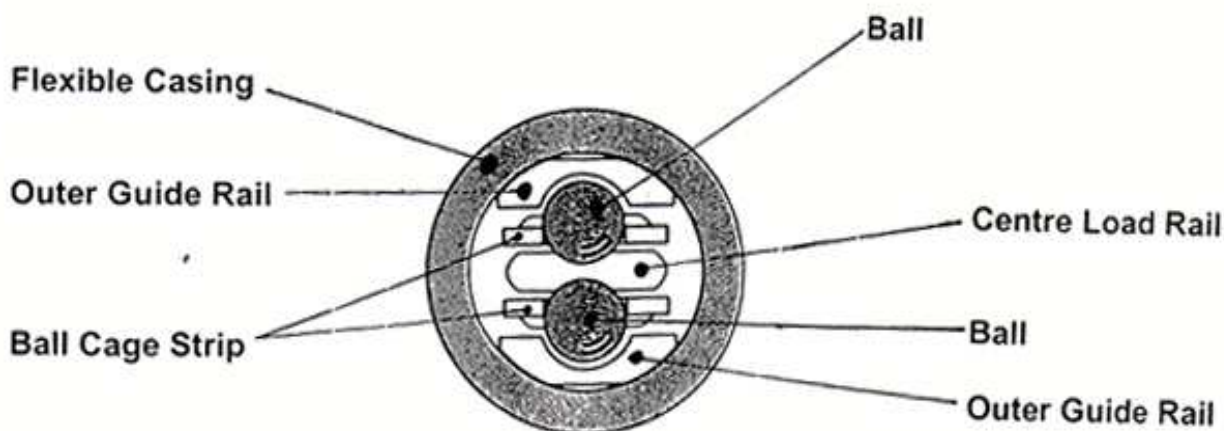
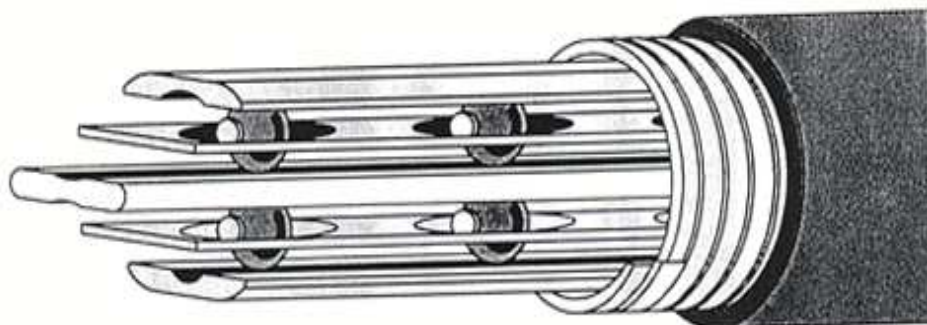


Рисунок 2

Вид троса в разрезе. Шарики в гибком корпусе.



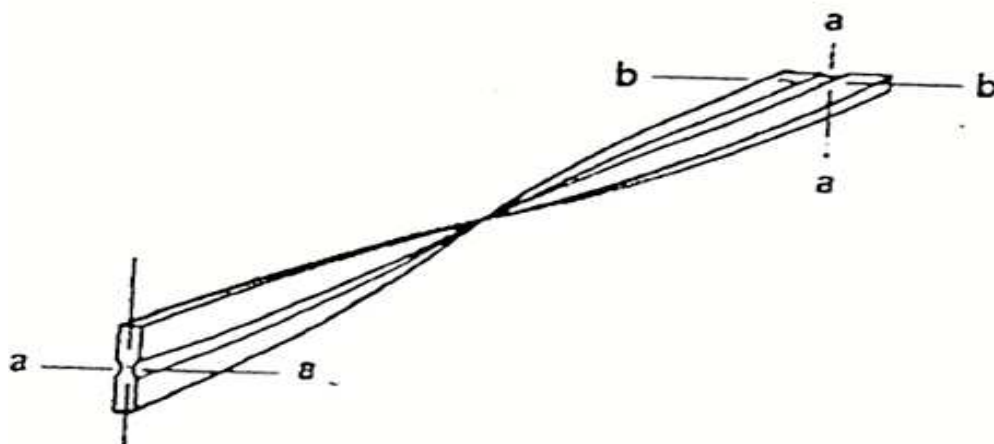
Из-за геометрического расположения внутренних элементов троса Флексбалль физические свойства троса в отношении кривизны различны (анизотропия). Однако это не означает, что трос нельзя сгибать в двух разных плоскостях – прямые участки троса между изгибами достаточны для того, чтобы трос свободно сгибался.

В любой плоскости в обоих направлениях может быть выполнено любое количество изгибов; единственным ограничением является то, что в одном направлении общая сумма угловых изменений не должна превышать 180° - без изгибов в противоположных направлениях (после изгибов в одном направлении максимально на 180° должен следовать изгиб в противоположном направлении), т.е. один по часовой стрелке, следующий против часовой стрелки, отменяя друг друга.

ТРЕХМЕРНОЕ ВРАЩЕНИЕ

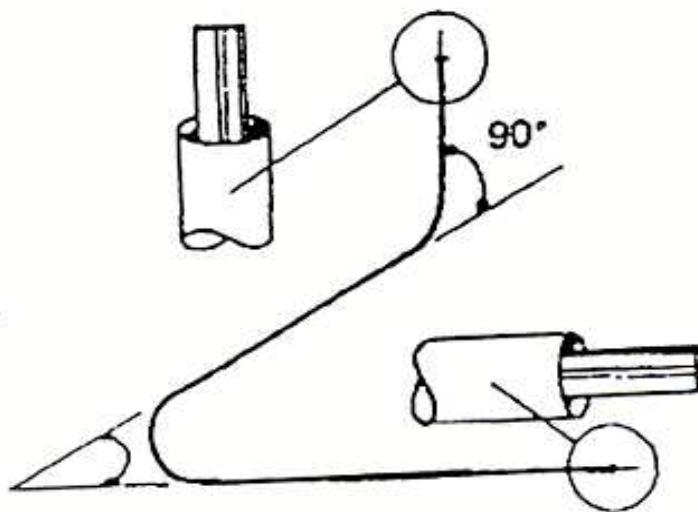
В соответствии с рисунком 2 трос Флексбалль состоит из плоских пластин и шариков. Трос можно свободно сгибать вокруг ординаты b- и с трудом в ординате a. (рисунок 3)

Рисунок 3



Учитывая вращение пластин и сгибание троса, можно выполнить пространственное расположение (трехмерное; рисунок 4)

Рисунок 4



СТИБАНИЕ ТРОСОВ ДЮРА-ФЛЕКСБАЛЛЬ

Стандартный трос Флексбалль имеет такую конструкцию, что его можно легко согнуть в одном направлении до 180° (рисунки 5 и 6), но невозможно согнуть в противоположном направлении.

Figure 5

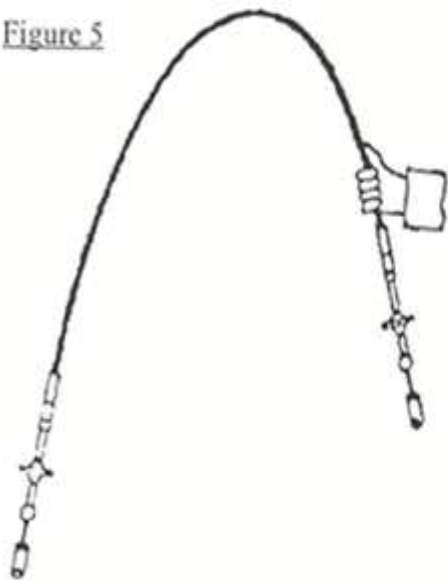
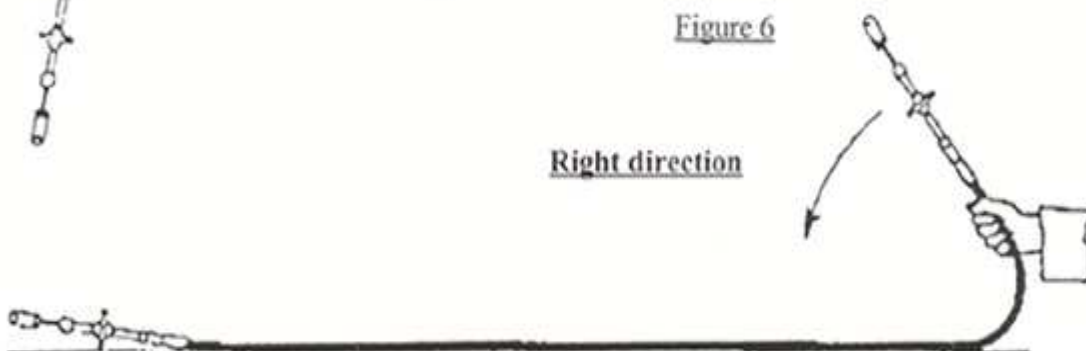


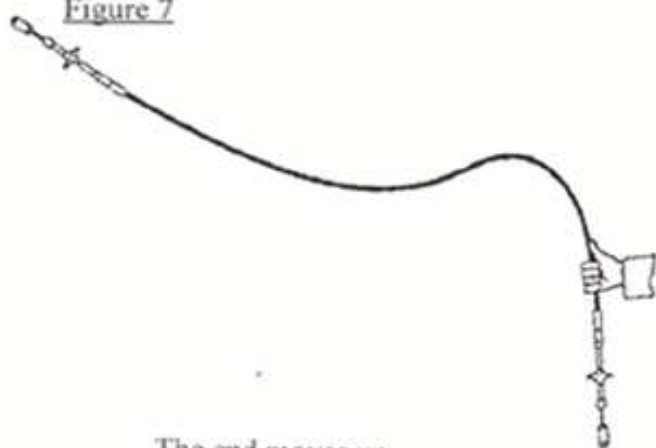
Figure 6

Right direction



Если трос Флексбалль необходимо согнуть в противоположном направлении, другой конец троса будет стремиться приравнять угол своего изгиба к 0° (рисунки 7 и 8).

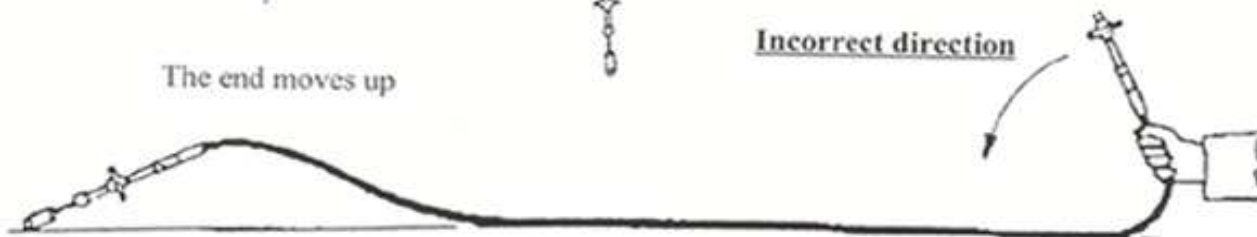
Figure 7



The end moves up

Figure 8

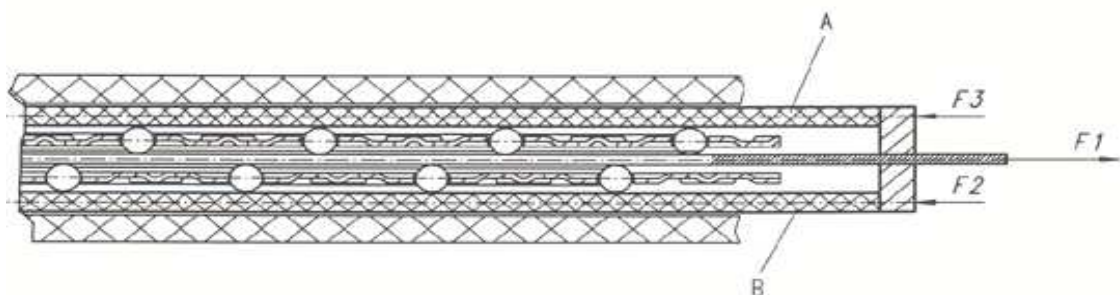
Incorrect direction



С помощью описанных тестов легко выяснить, в каком направлении трос ФЛЕКСБАЛЛЬ может сгибаться.

Трос Флексбалль является возвратно-поступательным тросом. Это означает, что при каждом действии возникает и противодействие.

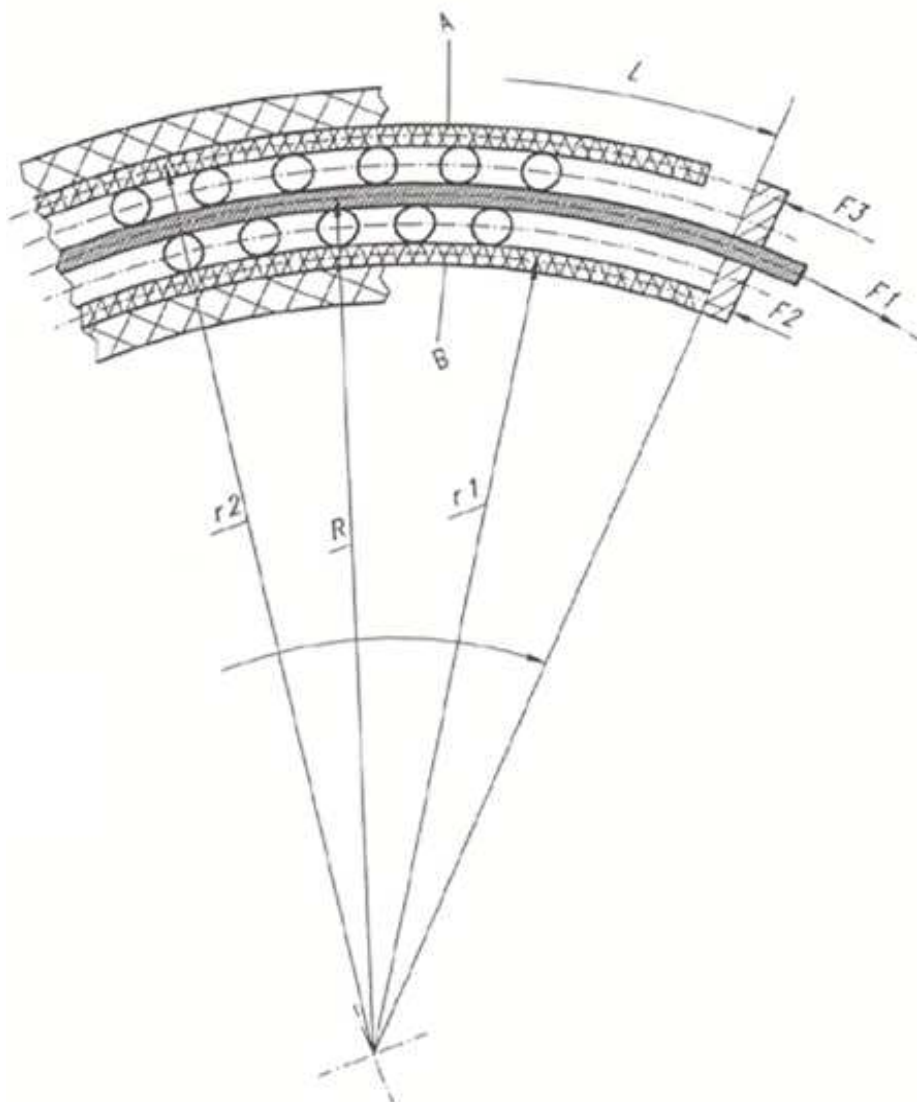
Рисунок 9



$$F_1 = F_2 + F_3$$

При сгибании троса Флексбалль к центральному радиусу, три пластины будут изгибать также свой радиус.

Рисунок 10





DURA Industrial A Division of
DURA Automotive Systems GmbH
Julius-Saxler-Straße 1, D-54550 Daun
Tel.: + 49 (0) 6592 / 710- 207
Fax: + 49 (0) 6592 / 710- 204

1



7

Необходимая длина L к углу α зависит от радиуса и от того, что внешняя направляющая рейка А должна иметь больший радиус чем рейка В. Рейка А должна быть длиннее рейки В, изогнутой под тем же углом.

Когда внешние направляющие рейки имеют одинаковую длину, рейка А (рисунок 10) будет не достаточно длинной, чтобы обеспечить противодействие и, таким образом, эксплуатационная нагрузка будет меньше.

Для оптимальной конструкции и оптимального усилия необходимо нарезать рейки первого троса Флексбалль при испытательной установке на месте употребления

Рейки последующих тросов Флексбалль должны быть нарезаны по той же длине, что и рейки первого троса, и должны быть установлены в таком же положении, что и первый трос.

Наши специалисты будут рады помочь.

Предварительно изогнутыми тросами являются те тросы Флексбалль, которые находятся в монтажном положении, затем угол изгиба может быть больше 180° , и по этой причине внешние направляющие рейки имеют разную длину.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО МОНТАЖУ

Характеристики направленности тросов Флексбалль (анизотропия) в отношении кривизны уже упоминались на странице 4 данной инструкции. Следующие примечания вместе с рисунками 4 и 5 показывают эти характеристики на практике.

Перед монтажом троса следует обращаться с ним аккуратно, чтобы определить плоскость и направление, в котором трос будет легко сгибаться.

Ни при каких условиях нельзя применять силу при установке троса в положение, где существует хоть малейшее ограничение для внутренних элементов. Трос должен занять свое положение абсолютно свободно.

Определив плоскость для естественного сгибания троса, необходимо согнуть его в форму, показанную на рисунке 11 и затем согнуть трос в третьей плоскости, как на рисунке 12.

Рисунок 11

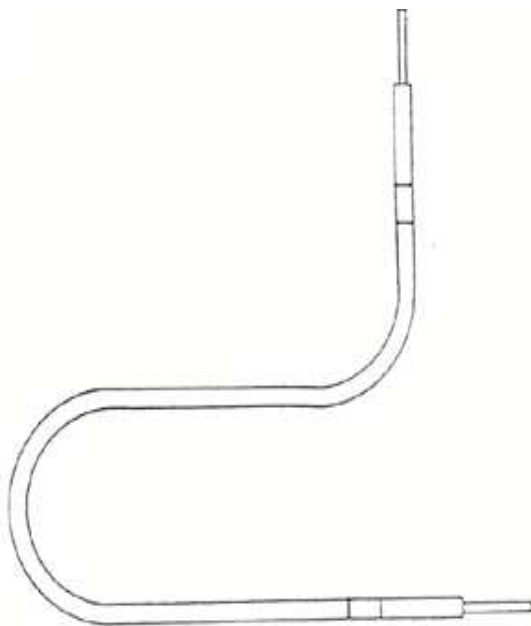
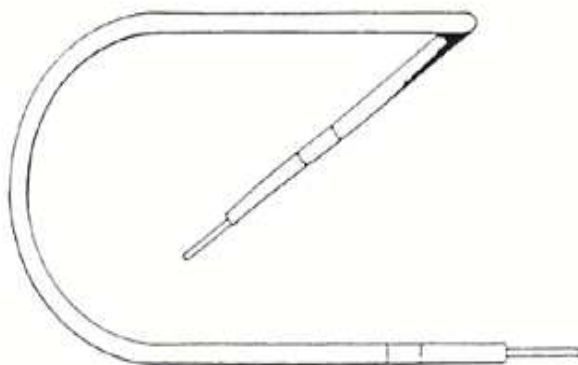
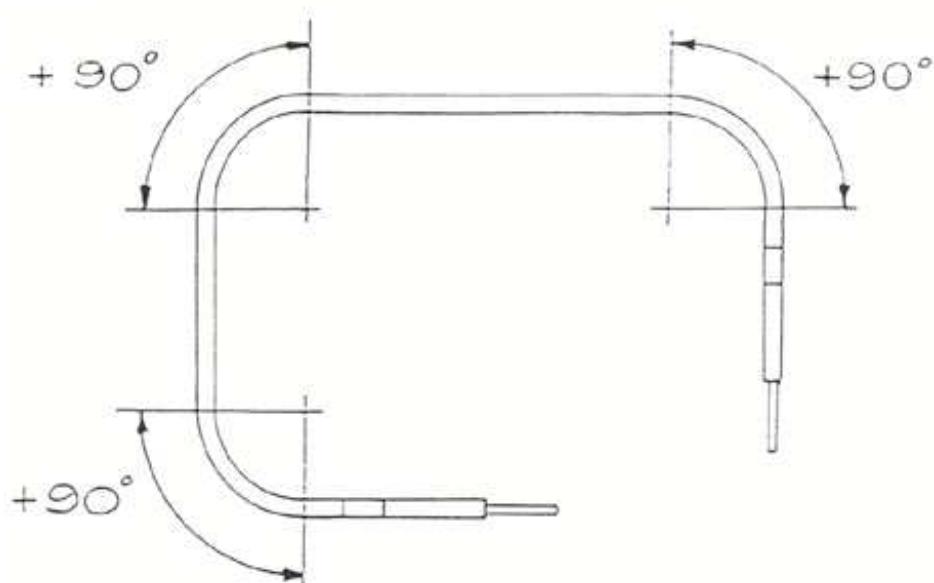


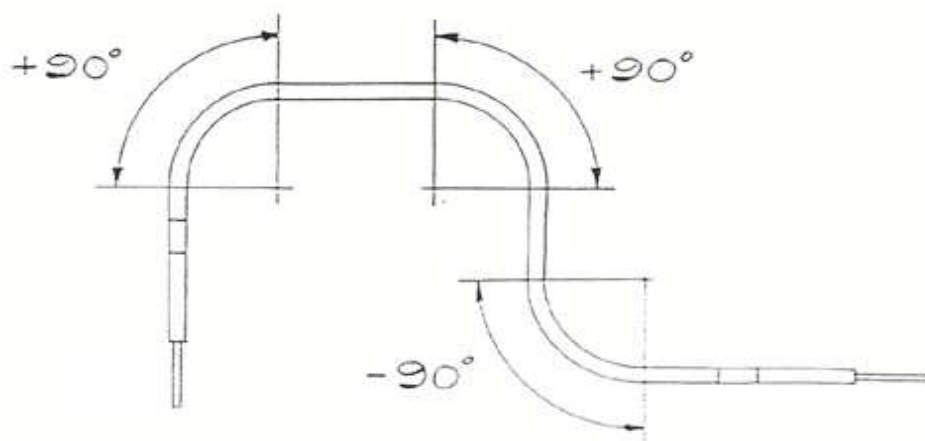
Рисунок 12



Как отмечено в разделе «Общее описание тросов Флексбалль», суммарный угол изгибов стандартного троса Флексбалль в одной плоскости не должен превышать 180°.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО МОНТАЖУРисунок 13

Если чрезвычайно важно согнуть трос в положение, указанное на рисунке 13, где суммарный угол больше 180°, необходимо предоставить разбивочные чертежи, поскольку может понадобиться сначала подогнать трос в процессе его производства.

Рисунок 14

На рисунке 14 изображено расположение троса, когда суммарный угол изгибов в одной плоскости меньше 180°, два изгиба по 90° отменяют друг друга – для такого расположения троса нет необходимости в предварительной наладке троса в процессе его производства.

Трос Флексбалль разработан для того, чтобы передавать линейное движение посредством возвратно-поступательных движений, и поэтому трос не должен подвергаться искривлению или скручиванию. Монтаж должен проводиться таким образом, чтобы исключить действие скручивания на скользящие наконечники или на муфты внешних направляющих.

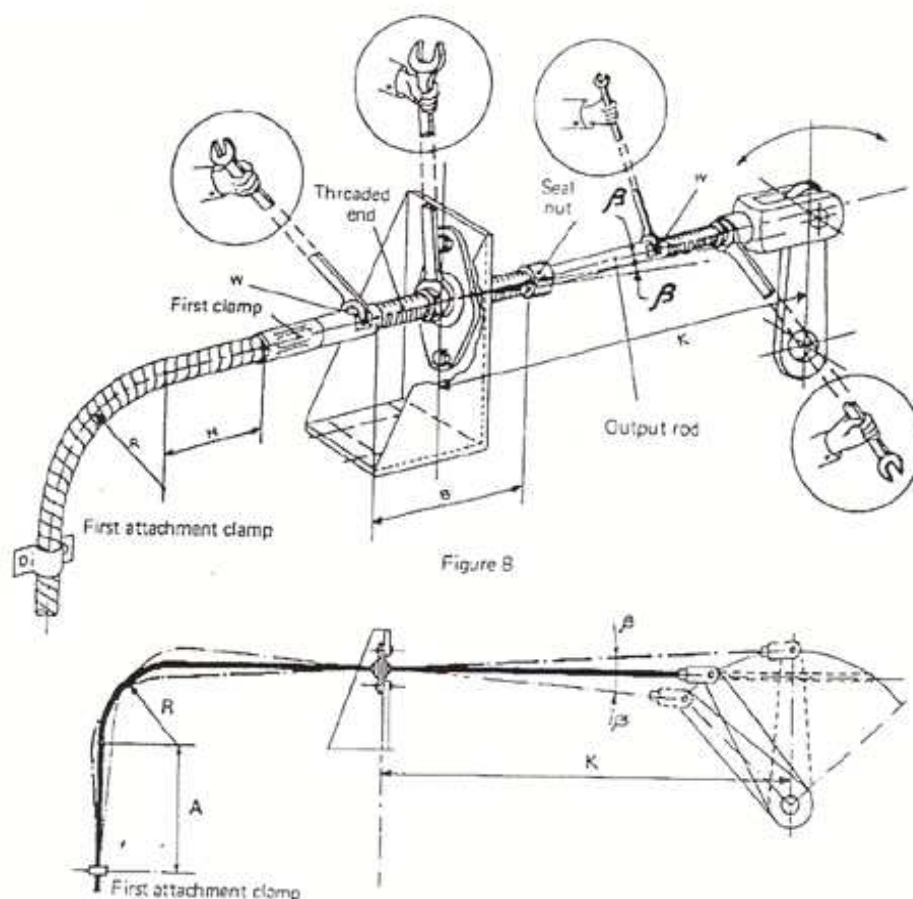
Скользящие наконечники и муфты внешних направляющих имеют плоскую поверхность под гаечный ключ (рисунок 15), чтобы удерживать трос и предотвращать скручивание троса во время затягивания гаек. Если трос крутится в процессе затягивания гаек, то он не будет функционировать корректно. Использовать плоскую поверхность только для удерживания троса и для дальнейшего затягивания гаек, не наоборот!

Необходимо обратить внимание, что во время фиксации местоположения муфты внешней направляющей, она должна находиться на одной линии с местом соединения скользящего наконечника, чтобы гарантировать свободное скольжение наконечника без напряжения с внутренней стороны муфты внешней направляющей.

Когда тросы Флексбалль оснащены шариковыми опорами для кручения, чтобы следовать дуге рычага, соответствующие точки должны быть отмечены (рисунок 15).

Рисунок 15

1- первый соединительный хомут, 2- первый хомут, 3-конец с резьбой, 4- уплотнительная гайка, 5-выводной шток, 6-первый соединительный хомут



... важно гарантировать, чтобы общее угловое движение не превышало 16° и чтобы движение было одинаковым с любой стороны относительно центральной линии.

... угловое движение рычага изменяет «высоту дуги» М – результат передается через муфту внешней направляющей к гибкому корпусу. Чтобы получить малейшее возможное отклонение внешнего корпуса, размер К должен быть как можно больше, учитывая имеющуюся длину резьбы для регулировки на муфте направляющей. В дополнение, первый хомут на внешней стороне гибкого корпуса рядом с опорой кручения должен быть расположен достаточно далеко, так, чтобы он не препятствовал движению гибкого корпуса.

... важно, чтобы участок гибкого корпуса, длина которого обозначена размером Н, не должен сгибаться, а должен быть прямым и длина должна быть эквивалентной половине хода троса или 50 мм, независимо оттого, что больше.

... любые последующие изгибы после прямого участка должны иметь радиус R, не меньше рекомендуемой величины.

При подобном монтаже, когда муфты внешних направляющих устанавливаются в фиксированном положении, т.е. с использованием контргаек на каждой стороне пластины или скобы, одинаковые значения размера «Н», указанные выше, должны применяться для определения длины гибкого корпуса, который должен остаться прямым и не сгибаться до изменения направления изгиба троса.

Как отмечалось ранее, не должно быть скручивания троса в точках фиксации и соединения. Выравнивание центральной направляющей относительно соединительных точек на входных и выходных механизмах может считаться выполненным, если широкая поверхность центральной направляющей с пазами параллельна плоским поверхностям под гаечный ключ на скользящих наконечниках.

Поворачивающиеся (самовыравнивающиеся) вилкообразные концы могут быть использованы вместо обычных вилкообразных концов с резьбой для соединения с входными и выходными механизмами. Подобные самовыравнивающиеся вилкообразные концы не позволяют скручиваться центральной направляющей во время монтажа троса в местах соединения, поскольку скользящие наконечники, к которым прикреплены вилкообразные концы, не имеют плоских поверхностей под гаечный ключ.

Узкие плоские поверхности (которые параллельны широкой поверхности центральной направляющей рейки с пазами) расположены на скользящем наконечнике непосредственно за шестигранной гайкой крепления поворачивающегося вилкообразного конца. Эти плоские поверхности предназначены только для того, чтобы выровнять центральную направляющую рейку.

Во время соединения троса Флексбалль к механизму (как движущему, так и сдвигаемому) необходимо убедиться, что ход механизма (как движущего, так и сдвигаемого) не больше хода троса Флексбалль. Для защиты от несовпадения хода механизма (как движущего, так и сдвигаемого) с ходом троса на механизме (как движущем, так и сдвигаемом) должны быть предусмотрены упоры.

Если трос Флексбалль используется в качестве упора, его функционирование уменьшается работоспособность троса и заметно сокращается его срок службы.

Принципы прокладывания тросов.

Тросы Флексбалль можно прокладывать в любой конфигурации в зависимости от имеющегося пространства.

Опоры для тросов Флексбалль должны устанавливаться с интервалом в 500 мм.

Используются различные методы крепления троса к стенам и элементам конструкции. Эти методы включают в себя использование формованных кронштейнов, которые могут держать несколько тросов; одиночных трубчатых хомутов стандартного электрического или гидравлического типа (они имеют увеличенный размер, и поэтому при затяжке они не стягивают внешний корпус); нейлоновых самозажимных соединительных накладок и пр.

Необходимо особо подчеркнуть, что независимо от выбранного метода крепления троса, не должно возникнуть ограничения для естественного хода троса.

Любые ограничения могут вызвать давление на внутренние элементы троса, что приведет к увеличению трения при прокатке и нежелательным затруднениям в работе троса.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УСТАНОВКА ЗАКАЗЧИКОМ

Даже при наличии правильной конструкции троса, все старания конструкторов окажутся бесполезными, если неправильно обращаться с тросом или устанавливать его. Аналогичная ситуация сложится в результате неправильной конструкции троса, что приведет к неудовлетворительному функционированию в условиях эксплуатации.

Следование ниже приведенным простым правилам тросов обеспечит исправную работу Флексбалль в течение всего срока службы.

... Тросы Флексбалль отправляются поставщиком и принимают заказчиком в виде конфигурации «вариант 8», за исключением тех тросов, которые поставляются в упаковке в виде готовой продукции.

... Для тех тросов, полученных в виде «варианта 8», распаковывание должно производиться следующим образом: трос следует держать вертикально двумя руками ниже точки пересечения, снять стягивающие ленты и начать разматывать с ближайшего наконечника, разматывать петли троса по очереди.

... По достижении последней 8 размотать ее аналогично предыдущим петлям без применения усилия или скручивания. Теперь можно положить конец троса, все это время оставшийся в одной руке.

Сматывание троса должно проводиться в обратном порядке. Тросы Флексбалль НИКОГДА не должны сматываться в виде круга, как лассо!

Когда трос разложен прямо, следует найти плоские поверхности под гаечный ключ или идентификационные поверхности (если используются поворачивающиеся вилкообразные концы), которые находятся на одном наконечнике троса, повернуть рукой таким образом, чтобы эти поверхности оказались в горизонтальной плоскости.

Удерживая плоские поверхности в горизонтальной плоскости, сделать небольшой изгиб на тросе, положив руки под корпус, провести по изгибу вдоль всей длины троса так, чтобы в конце концов трос лежал на полу прямо. Подобная операция показывает, что трос не был перекручен при разматывании.

Теперь наконечник нужно держать рукой (обратить внимание на нагрузку), и ход троса должен быть свободным, без сопротивления.

Если на данном этапе монтажа усилие слишком большое, неустойчивое или возрастает во время хода троса, трос нельзя устанавливать, и следует сообщить об этом факте либо специалистам компании ДЮРА, либо в свой технический отдел.

Если ход троса свободный и имеет малые усилия по прямой линии, можно продолжать установку троса. Желательно сохранять правильную ориентацию несущих нагрузку центральных направляющих реек, что может быть достигнуто если держать один конец троса в приблизительно рабочем положении.

Теперь когда трос установлен и перед фиксацией наконечников или направляющих муфт, выполнить ход троса - не должно быть увеличения нагрузки или изменения нагрузки на весь ход троса.

Если ход троса плавный при малых нагрузках, продолжить присоединение точек фиксации резьбовых муфт на обоих концах троса и проверить еще раз нагрузки и ход троса.

И вновь, если результаты предшествующей проверки удовлетворительные, следует присоединить наконечники троса к механизмам (как движущим, так и сдвигаемым), убедившись, что их ход не превышает ход троса Флексбалль.

Если используются поворачивающиеся (самовыравнивающиеся) вилкообразные концы, проверить надежность шестигранной гайки за вилкообразным концом (плотно удерживая вилкообразный конец) и до того как присоединить концы троса к механизмам (как движущему, так и сдвигаемому), проверить, чтобы вилкообразный конец свободно поворачивался.

Еще раз проверить нагрузку и плавность хода.

Если последняя проверка не выявила значительное увеличение нагрузки или влияние на ход троса, значит, трос установлен правильно. Теперь трос может быть закреплен по всей длине прокладки троса, запоминая точки установления зажимов.

Провести окончательную настройку, где необходимо, проверить затяжку всех гаек на резьбовых муфтах, удерживая муфту за плоские поверхности под гаечный ключ, и в местах где используются резьбовые концевые штоки, снова затянуть все гайки, удерживая наконечники за плоские поверхности под гаечный ключ.

Выполнить контрольную проверку легкости хода троса при эксплуатации.

Внимание:

Изогнутый трос Флексбалль находится под соответствующим напряжением. Если резко выпрямить трос, можно получить сильный удар!

Образец типичного монтажа троса Флексбалль на тележках вагона (рисунки 16 и 17)

Рисунок 16

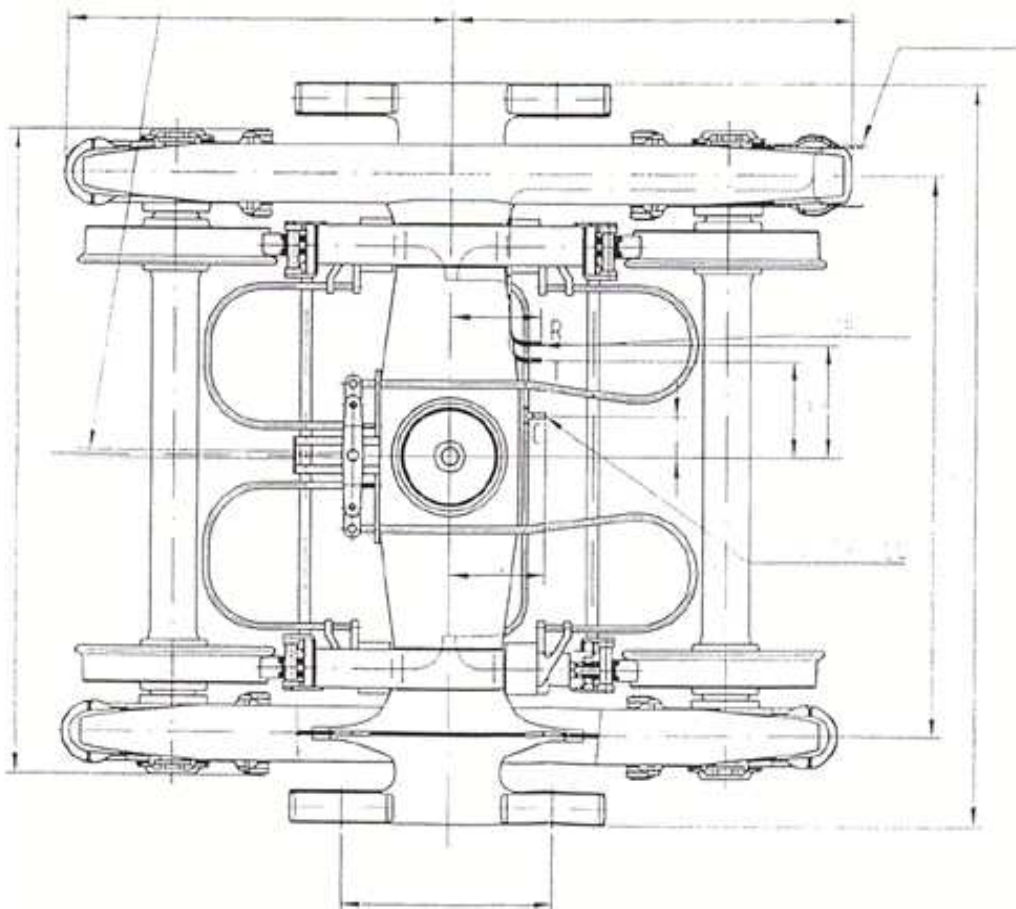
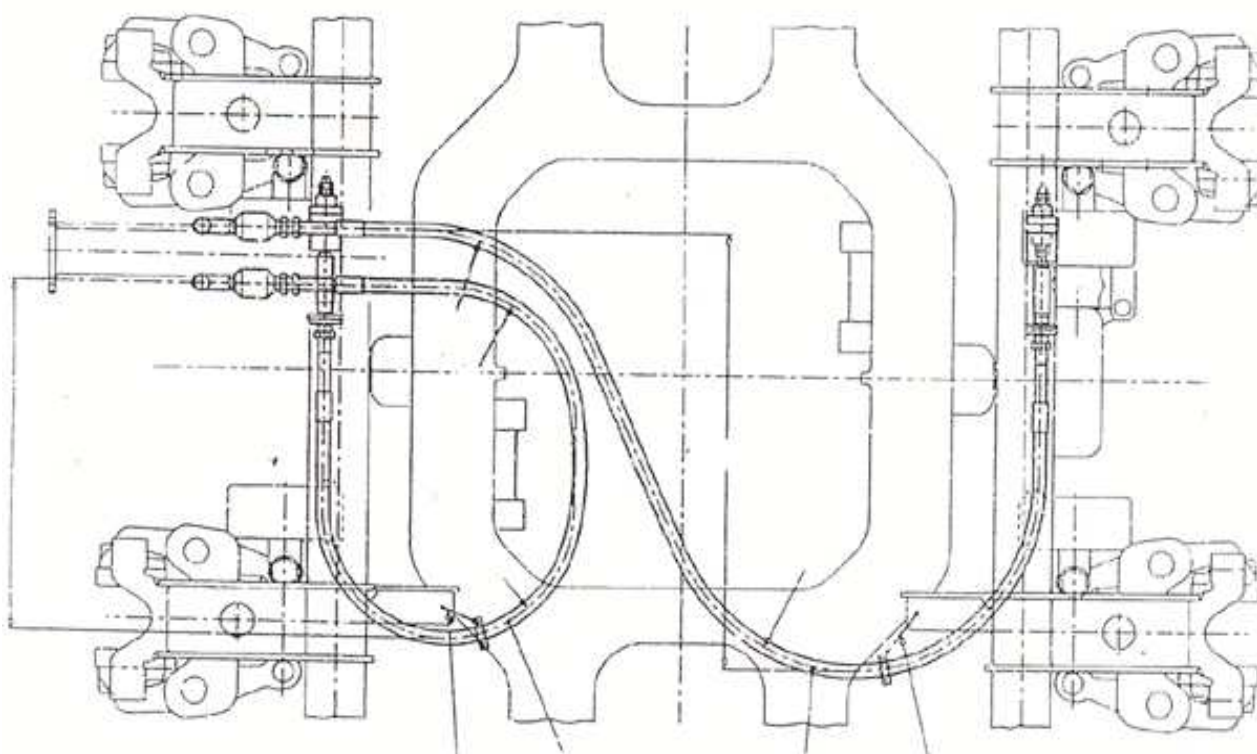


Рисунок 17



Образец типичного монтажа троса Флексбалль на вагон (рисунки 18 и 19)

Figure 18

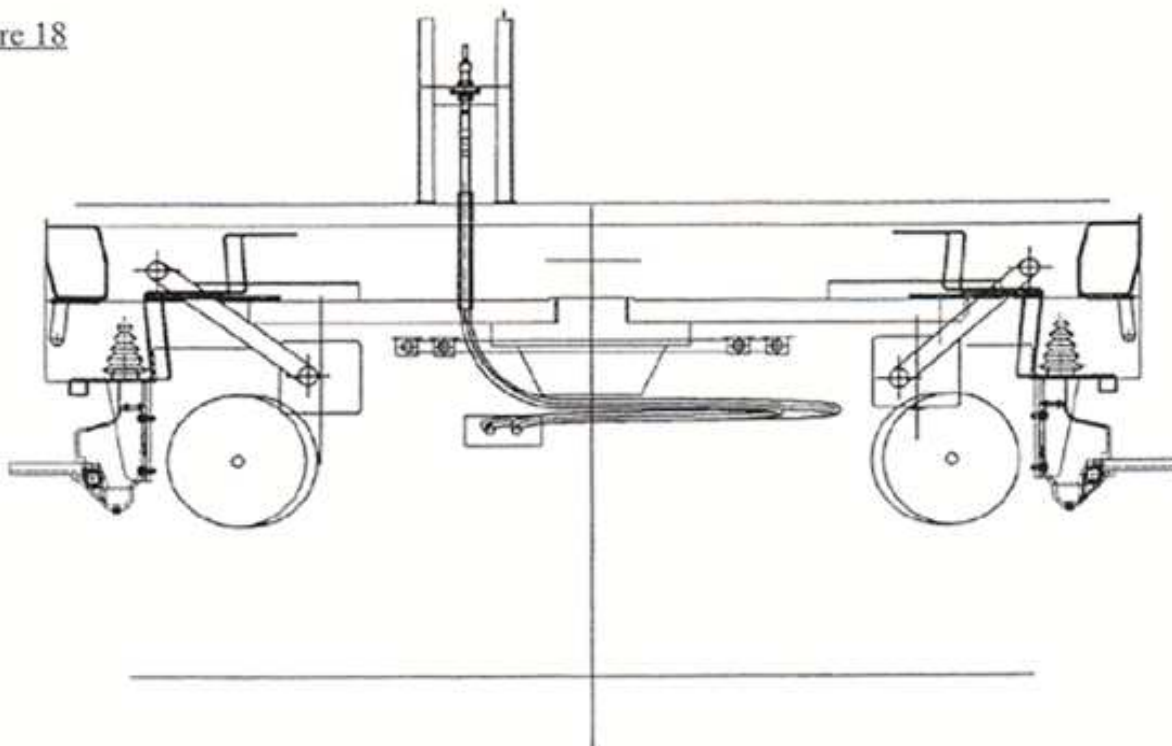
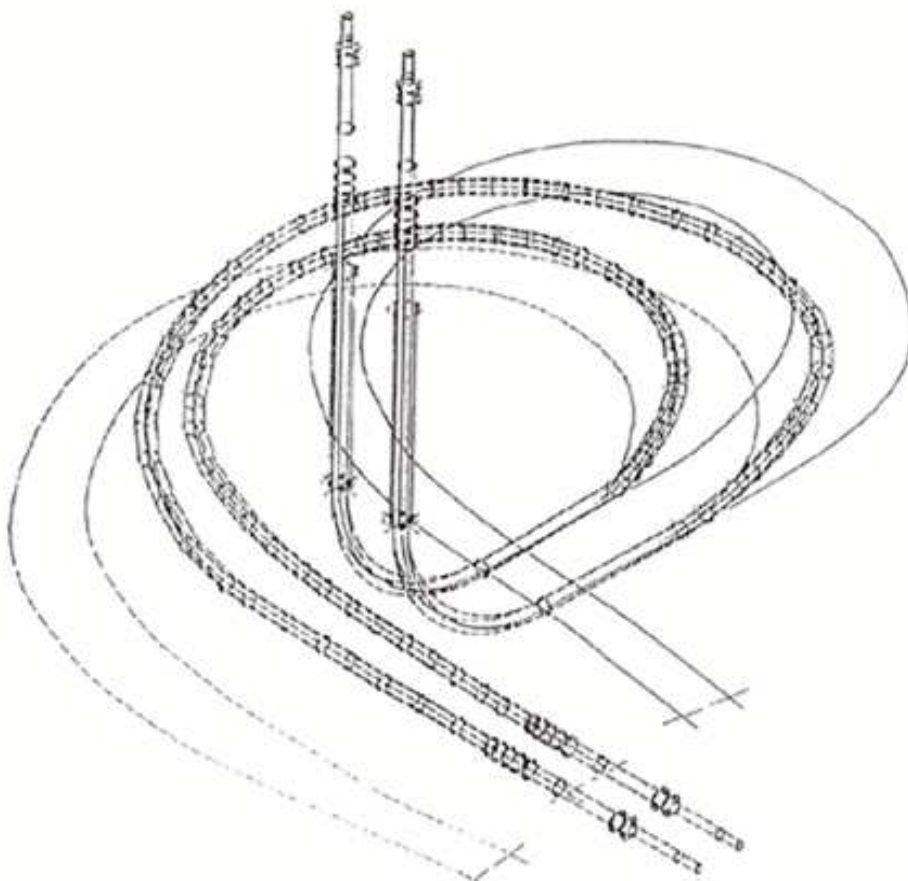


Figure 19



УПАКОВКА

В зависимости от длины и конфигурации тросы Флексбалль могут быть упакованы для отправки заказчику по индивидуальному заказу.

Если нет такой возможности, тросы Флексбалль упаковываются и отправляются в конфигурации «вариант 8» как показано на рисунке 20а, с минимальным радиусом изгиба не менее, чем указано ниже:

Тип	Минимальный радиус изгиба
DZ 55	80 мм
DZ 60	100 мм
DZ 80	120 мм
DZ 95	140 мм
DZ 125	200 мм
DZ 160	250 мм

Ни при каких обстоятельствах не следует сматывать тросы Флексбалль в форме круга, как показано на рисунке 20b

Рисунок 20

