ИНСТРУКЦИЯ
ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОРОТА ОБРАТНОЙ ВЕТВИ ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА

Свердловск 1983

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель министра черной металлургии СССР
В. С. Виноградов
21.01.1983 г.

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОРОТА ОБРАТНОЙ ВЕТВИ ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА

Свердловск, 1983

УДК 622.682:621.867.21—419

В инструкции описаны устройства для переворачивания конвейерных лент и их параметры, определены области применения, изложены основные особенности проектирования, размещения устройств и порядок их монтажа на конвейере; даны рекомендации по эксплуатации конвейеров с переворачиванием ленты, указаны характерные неисправности. Приведены данные о напряженном состоянии ленты на участке переворачивания, затратах мощности при перевороте ленты. Даны примеры расчета эффективности применения устройств.

Составитель — к. т. н. Е. Г. Нохрин.

© Институт горного дела МЧМ СССР, Свердловск, 1983.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОРОТА ОБРАТНОЙ ВЕТВИ ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА

При эксплуатации ленточных конвейеров движение обратной ветви ленты по роликам загрязненной рабочей поверхностью приводит к ряду неприятных последствий: просыпи груза в подконвейерное пространство, повышенному износу ленты и нижних роликов по сравнению с верхними, загрязнению нерабочей поверхности ленты просыпающимся с верхней ветви грузом.

Одним из лучших путей исключения этих недостатков ленточных конвейеров является переворачивание обратной ветви ленты после головного барабана на 180° (чистой стороной вниз) с возвращением в исходное положение перед концевым барабаном или после него. В настоящее время этот путь повышения эксплуатационных характеристик ленточных конвейеров получает все большее распространение в связи с созданием малогабаритных, простых по конструкции и удобных для монтажа на действующих конвейерах устройств для переворота конвейерной ленты конструкции ИГД МЧМ СССР.

На рис. 1, 2 и 3 приведены конструктивные схемы устройств, применяемых или запатентованных в различных странах. В таблице приложения 1 даны параметры устройств, разработанных в ИГД. Промышленные испытания и эксплуатация этих устройств, начатые в 1974 г., подтвердили их работоспособность на конвейерах с резинотканевой и резинотросовой лентой, а также высокую экономическую эффективность.

Переворот осуществляется разъемными роликоопорами *1* (рис. 3), подвешенными к раме *2* конвейера на поперечных балках *3*. Нижние части рам роликоопор соединены раскосами с рамой конвейера. Роликоопоры устанавливаются попарно — две в головной части конвейера и две, отличающиеся противоположным углом наклона роликов, — перед концевым барабаном. Ролики кольцевых роликоопор наклонены к плоскости рамы роликоопоры на угол α, равный 3—6° в зависимости от длины участка переворота: при увеличении его длины угол наклона роликов должен быть уменьшен. Наклон роликов исключает проскальзывание ленты, все точки которой на участке переворота движутся по спирали с углом подъема винтовой линии $\gamma = 3—4°$, и создает переворачивающий ленту момент.

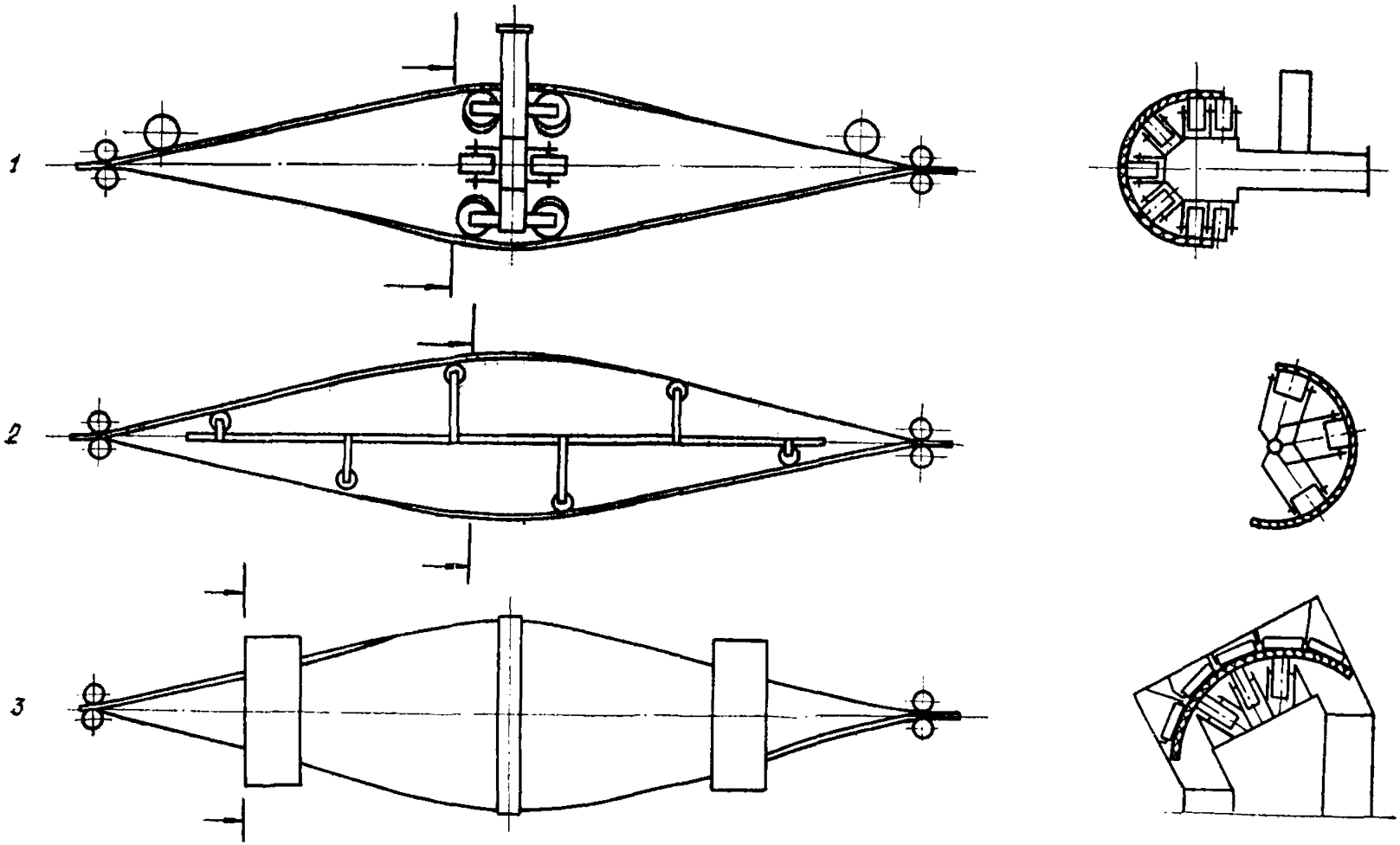


Рис. 1а. Схемы устройств для переворота ленты:
1 — с опорным узлом в центре участка переворота, патент ГДР; *2* — с опорными роликами на продольной штанге, ФРГ; *3* — с направляющими роликами на П-образной раме, патент Франции

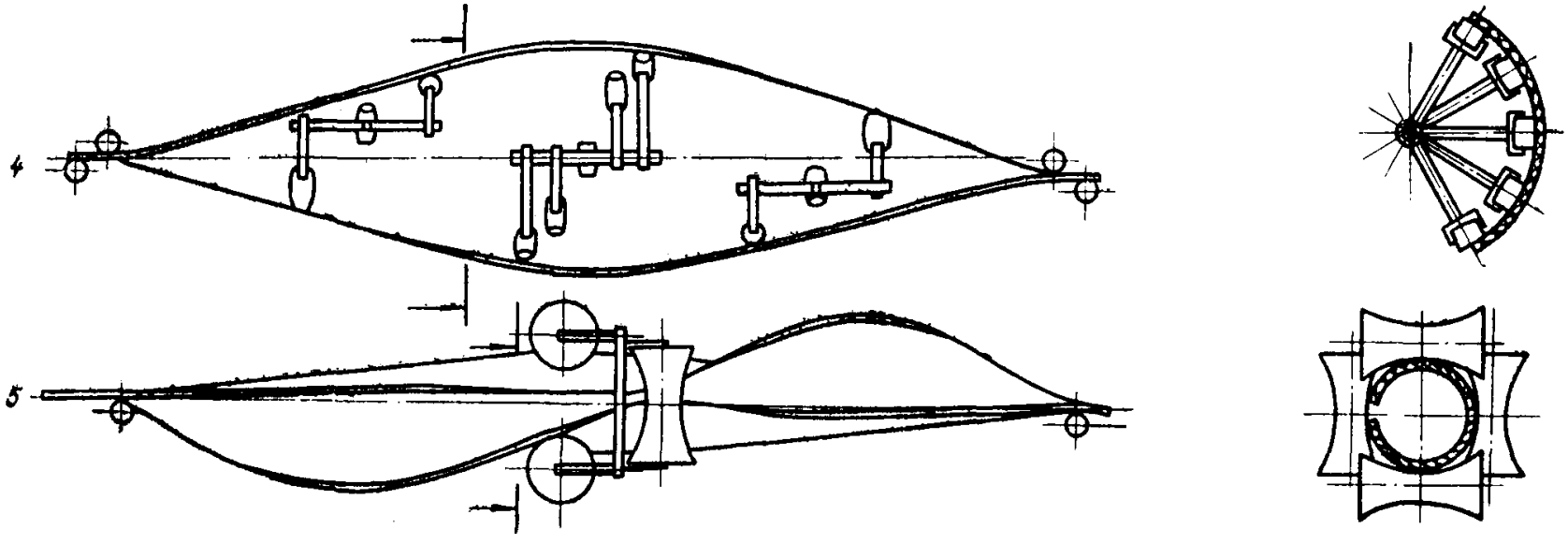


Рис. 16. Схемы устройств для переворота ленты:
4 — с поворотными направляющими роликами на продольных штангах, Болгария; *5* — с трубчатой лентой и гиперболоидными роликами, патент ЧССР

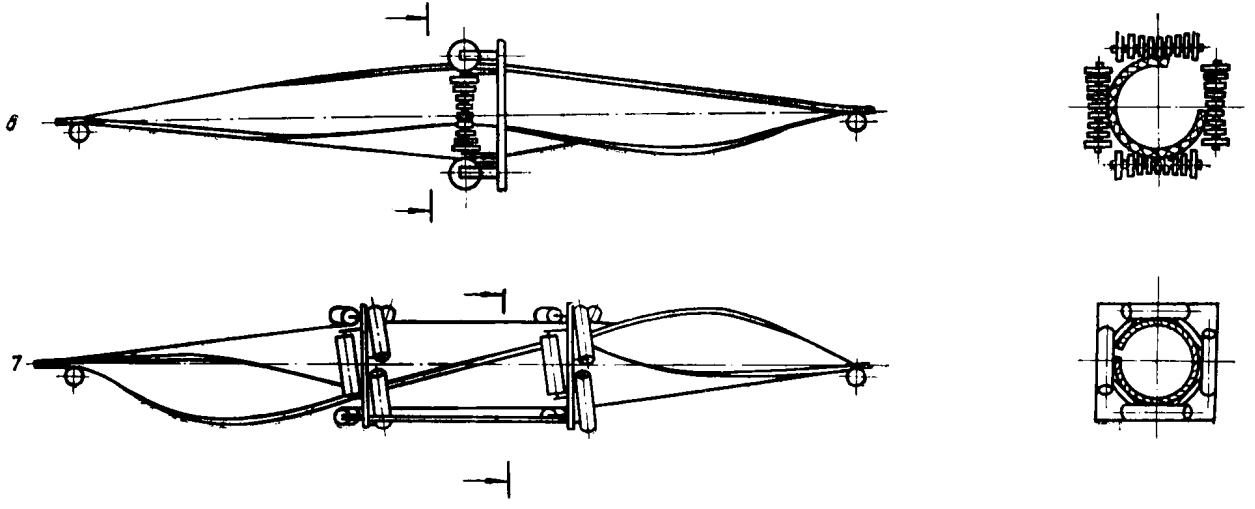


Рис. 1в. Схемы устройства для переворота ленты:

6 — с разрезными гиперболоидными роликами, авт. св. СССР, ПромтрансНИИпроект; *7* — с трубчатой лентой, авт. св. НГД МЧМ СССР

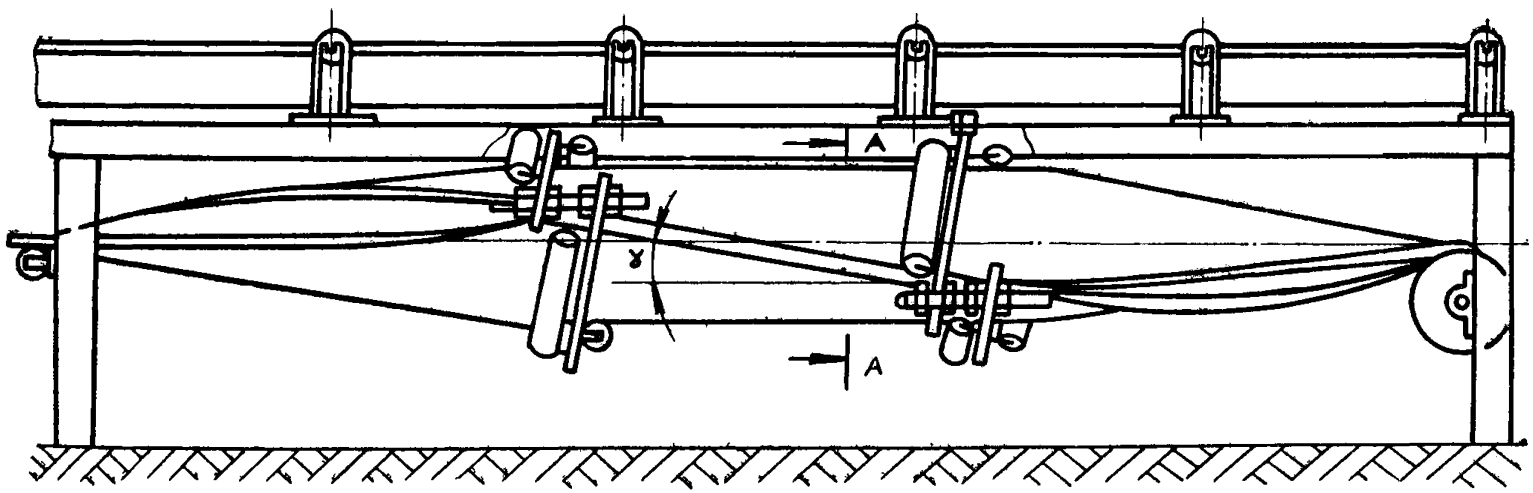


Рис. 2а. Схема концевой части конвейера с переворотом эллиптическими спиральными роликоопорами, авт. св. ИГД МЧМ СССР

γ — угол спирали ленты на участке переворота

На участках переворота ленту пропускают через кольцевые или эллиптические роликоопоры, придающие ей форму трубы, или полуэллипса, грязной стороной внутрь, а на входе в них и выходе лента поддерживается наклоненными под углом 20—30° к горизонту роликами нижней ветви, образующими переходные участки, и дефлекторными роликами.

Если конструкция конвейера и узла сопряжения позволяет вынести концевой барабан за пределы пункта загрузки, переворот может быть вынесен на верхнюю ветвь, рис. 3, *в*. Обогнув концевой барабан *1*, лента *2* охватывается роликоопорами *3* узла для переворота снаружи за чистую сторону, сворачивается в трубу или эллипс загрязненной стороной внутрь и переворачивается

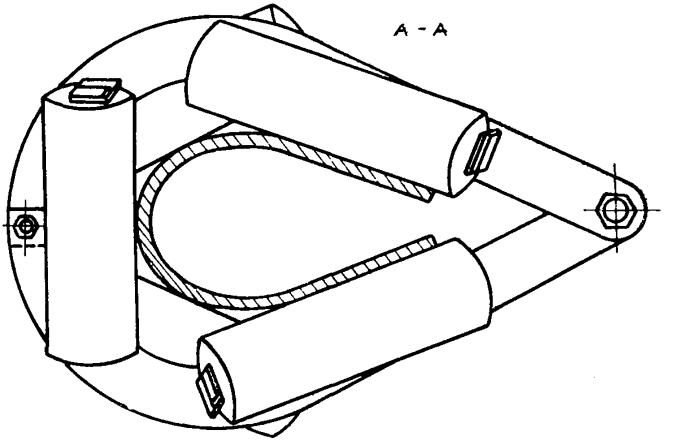


Рис. 2б. Эллиптическая спиральная роликоопора (разрез по АА на рис. 2а).

на 180°. Дефлекторные ролики *4* разворачивают свернутую в трубу или эллипс и перевернутую ленту перед загрузочным устройством, исключают трение ленты о борта загрузочного узла *5* и придают ленте желобчатую форму, груз из загрузочного узла *5* поступает на загрязненную сторону ленты, а осыпавшийся с ленты и прилипший к концевому барабану *1* (рис. 4) груз счищается с него очистным устройством *6* и выводится за борт конвейера по направляющим *7*, после чего может быть легко удален или загружен обратно на ленту.

Такая конструкция конвейера может быть использована в качестве забойного конвейера, а также сопряженного под углом в плане, где удлинение концевой части за пределы пункта загрузки не отражается на конструкции и технической характеристике узлов перегрузки. Конвейеры с верхним переворотом в концевой части могут быть использованы и при линейном сопряжении, но при этом необходимо несколько поднять приводную станцию.

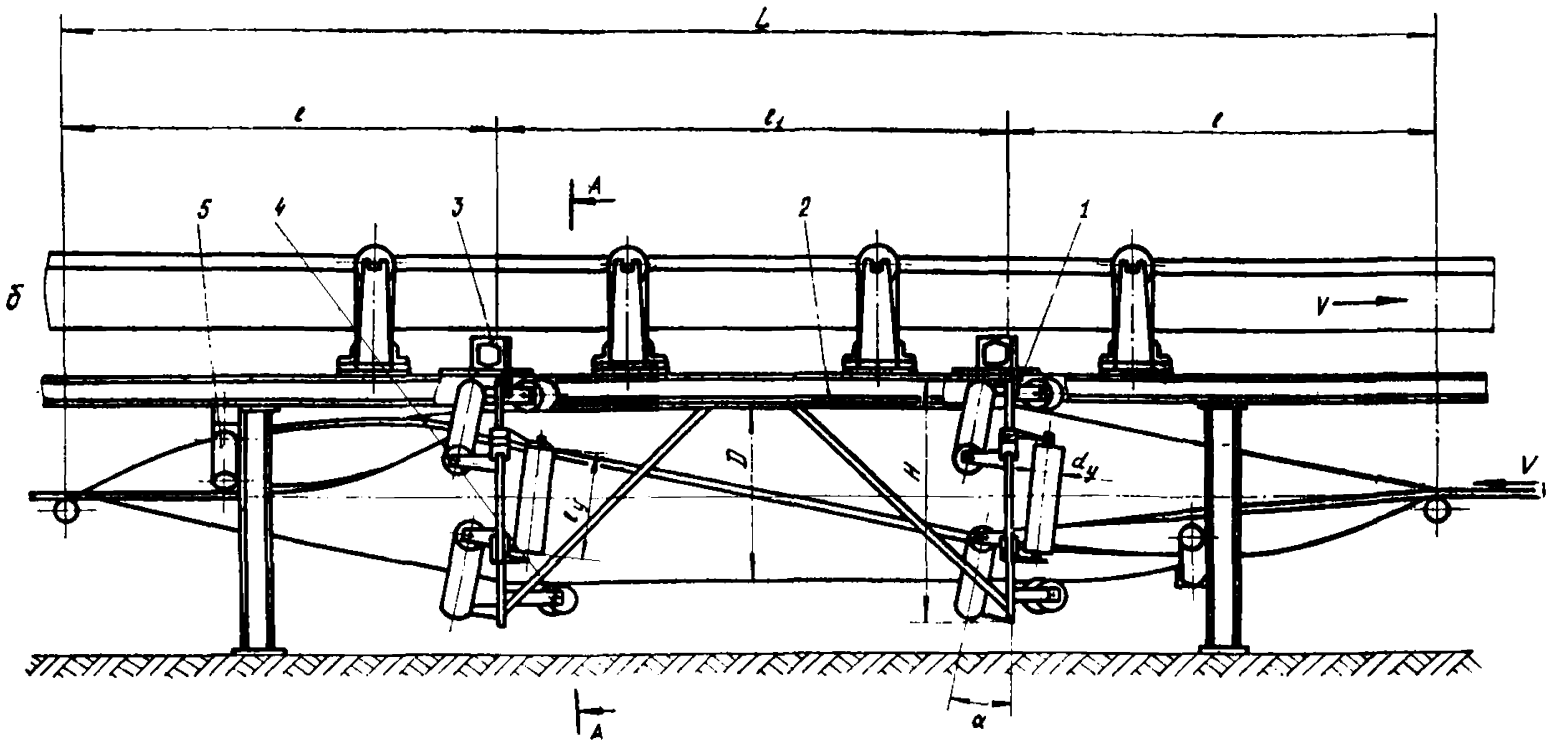


Рис. 3а. Схема устройства для переворота ленты в головной части конвейера:

1 — кольцевая роликоопора; *2* — рама конвейера; *3* — поперечная балка; *4* — раскосы; *5* — дефлекторный ролик; *l* — длина участка перехода ленты от плоской формы в трубчатую и наоборот; l_1 — расстояние между кольцевыми роликоопорами; *L* — длина участка переворота; *D* — диаметр трубы ленты; *H* — вертикальный габарит кольцевой роликоопоры; $l_у$ и $d_у$ — длина и диаметр роликов устройства; α — угол наклона роликов к плоскости, перпендикулярной оси конвейера; *v* — направление движения ленты

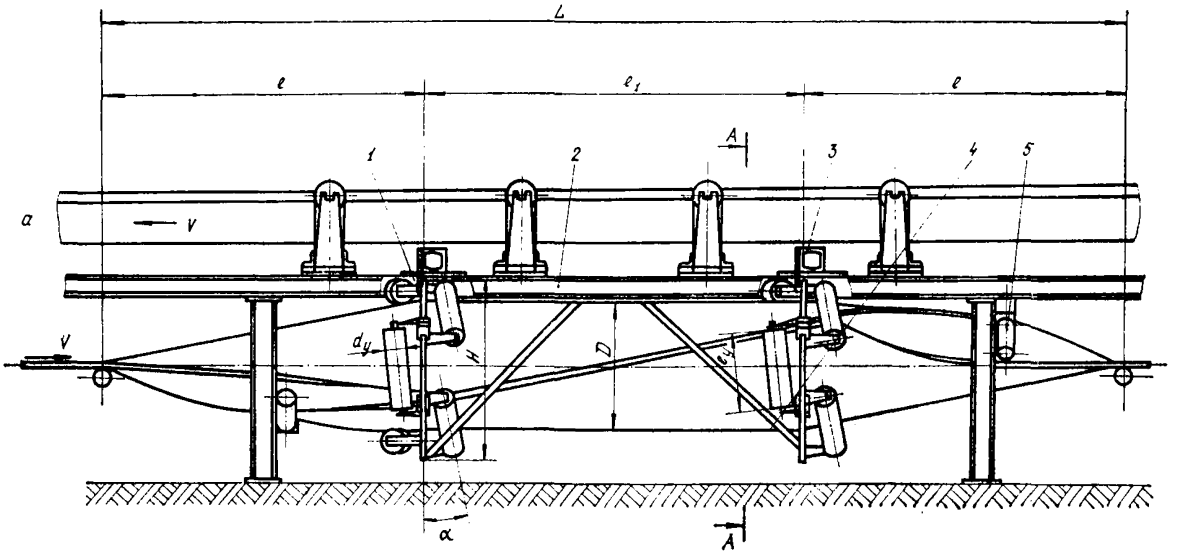


Рис. 3б. Схема устройства для переворота ленты в концевой части конвейера (обозначения те же, что и на рис. 3а)

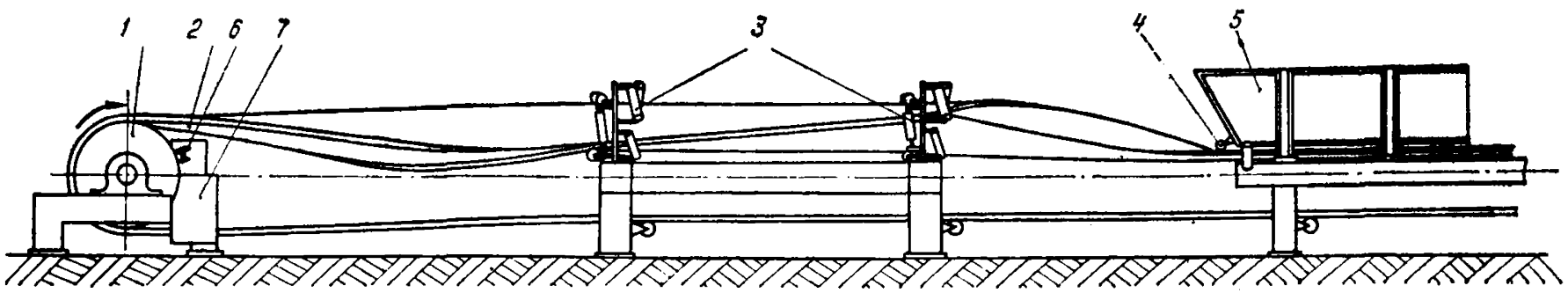


Рис. 3в. Схема устройства для переворота ленты в концевой части конвейера на верхней ветви:

1 — концевой барабан; *2* — лента конвейера; *3* — роликоопоры узла для переворота; *4* — дефлекторные ролики; *5* — загрузочный узел; *6* — очистное устройство барабана; *7* — направляющие для счищенного грунта

Кольцевая роликоопора (рис. 5), представляет собой разъемную раму, состоящую из двух симметричных частей, соединенных болтами. К раме приварены кронштейны, в пазах которых установлены оси роликов, удерживаемые от выпадения фиксаторами. Ролики установлены в два ряда с обеих сторон рамы в шахматном порядке так, чтобы сопряжения между соседними роликами одной стороны перекрывались роликами, установленными с другой стороны рамы. Кольцевые роликоопоры подвешиваются к

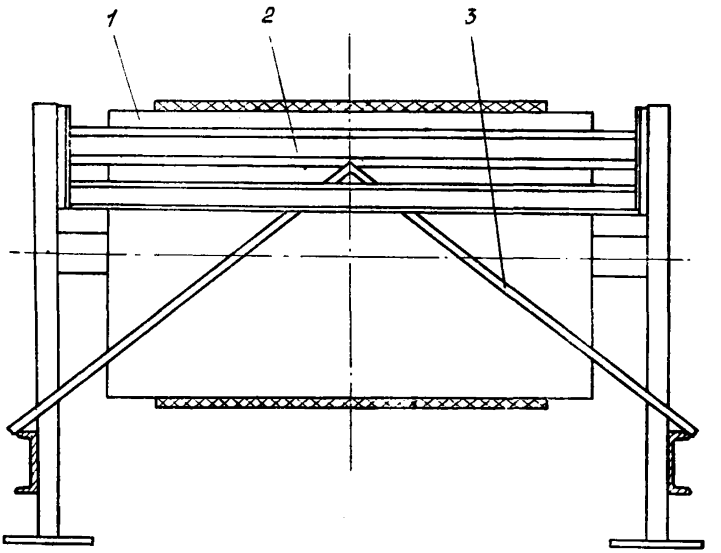


Рис. 4. Устройство для удаления грунта за борт конвейера при верхнем перевороте:
1 — концевой барабан; *2* — очиститель барабана; *3* — направляющие для счищенного грунта

раме конвейера в промежутках между роликоопорами верхней ветви. Минимальное расстояние трубы ленты от низа верхней роликоопоры 30 мм, а от верхней ветви до кольцевой роликоопоры 50 мм.

Нижние части кольцевых роликоопор также прикрепляются раскосами к раме конвейера, а при установке двух и более роликоопор между ними могут быть установлены распорки, фиксирующие их взаимное расположение по оси конвейерной ленты.

Для поддерживания кромок ленты, фиксации ее трубчатого сечения и обеспечения гарантии развертывания ленты из трубча-

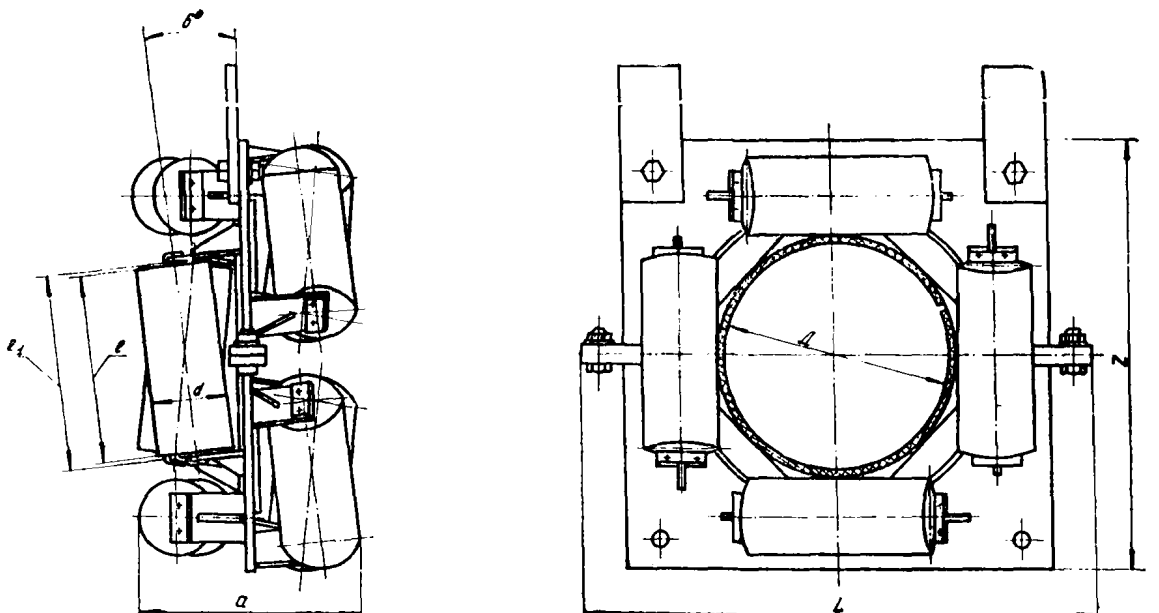


Рис. 5. Кольцевая роликоопора

того в плоское сечение, на входе в кольцевые роликоопоры и выходе из них используются дефлекторные ролики *5*, рис. 6. Ролики укреплены на кронштейнах консольно и устанавливаются с таким расчетом, чтобы при некотором сходе ленты она не соскальзывала с них, не задевала кромками за кронштейны роликов. Кроме того, необходимо обеспечить наклон роликов к плоскости, перпендикулярной оси конвейера, в пределах 2—3°. В месте установки дефлекторных роликов угол их наклона к горизон-

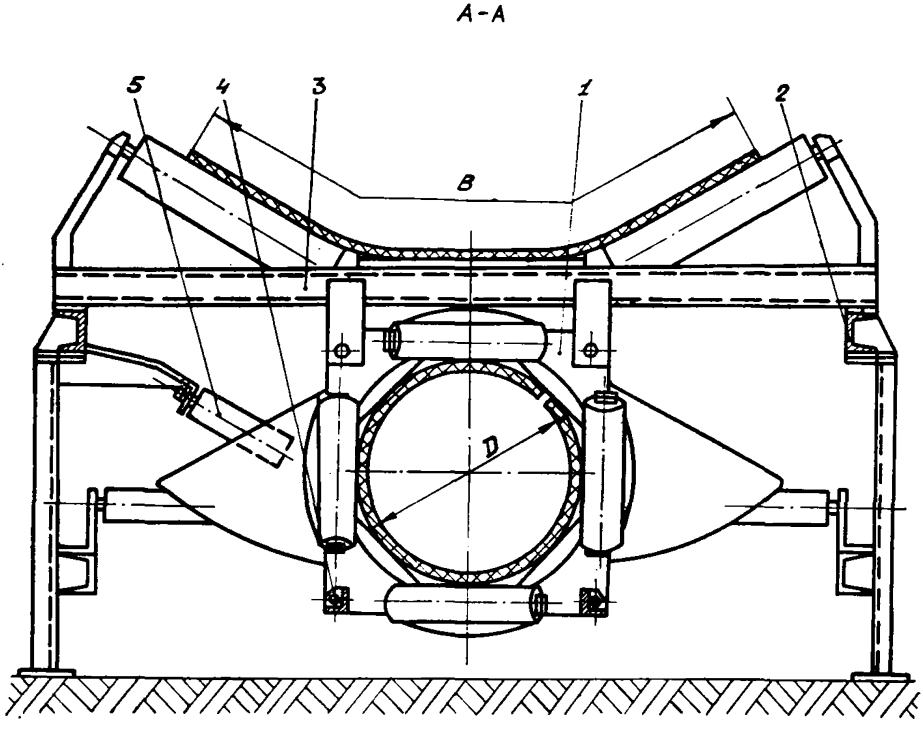


Рис. 6. Расположение дефлекторного ролика:
1 — кольцевая роликоопора; *2* — рама конвейера; *3* — поперечная балка; *4* — раскосы; *5* — дефлекторный ролик

ту должен соответствовать углу наклона сечения поддерживаемой ленты (см. сечения в приложении 7.1).

С целью исключения возможности задевания ленты за нижнюю часть роликоопор верхней ветви на участках переворачивания устанавливается по нескольку верхних роликоопор двойного качения. В головной части конвейера эти роликоопоры устанавливаются на выходе ленты из кольцевой роликоопоры, а в концевой части — на входе в нее. Роликоопора двойного качения (рис. 7) представляет собой раму из двух уголков или труб, соединенных пластинами кронштейнов, между которыми установле-

ны ролики верхней ветви с этого же конвейера. Высота верхней точки среднего ролика обеспечивается за счет подбора высоты стоек под концами рамы роликоопоры. Применение роликоопор двойного качения позволяет разместить устройство без уве-

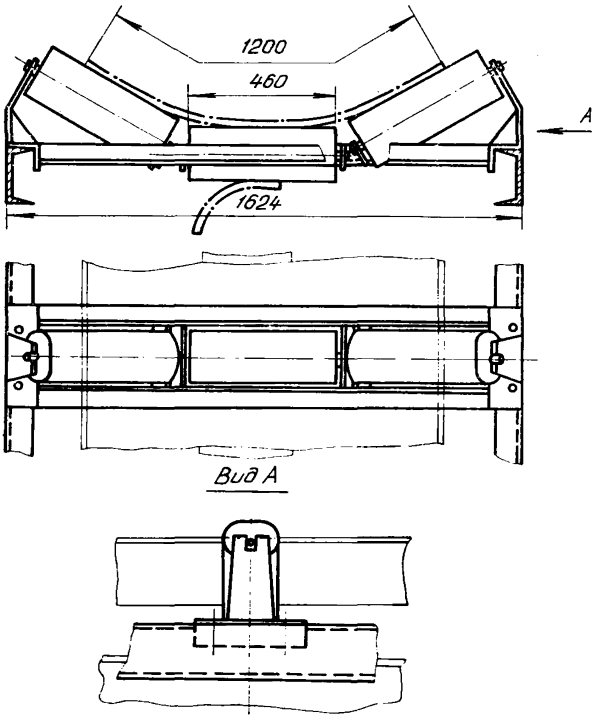


Рис. 7. Роликоопора двойного качения

личения высоты рамы конвейера практически на всех действующих конвейерах.

2. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ УСТРОЙСТВ НА КОНВЕЙЕРЕ

Переворачивающие устройства ИГД могут быть установлены на любых конвейерах длиной более 20—30 ширин ленты. Эффективность применения устройств повышается с увеличением длины конвейера, так как при этом уменьшается процент остаточной просыпи. Применение плоского переворота по сравнению с труб-

чатым или эллиптическим в несколько раз увеличивает количество просыпи. Кроме того, для размещения плоского переворота требуется большая высота става конвейера в местах переворачивания. Эти конструктивные недостатки ограничивают область применения плоского переворота лент малой ширины и производительности.

Устройства, сворачивающие ленту в трубу или эллипс, не имеют этих недостатков, а потому распространены более широко. Их широкое применение как способа, исключающего засорение трассы, началось после разработки малогабаритных устройств ИГД. Опыт эксплуатации подтверждает целесообразность применения этих устройств для лент шириной 650 мм и более. Для резинотросовых лент шириной более 1400 мм и прочностью менее 2500 кг/см ширины (тонких лент), имеющих малую поперечную жесткость, необходимы устройства, поддерживающие их изнутри на трубчатом или эллиптическом участке. Промышленные испытания этих устройств намечено провести в 1983 г. Разрабатываемые устройства снабжены автоматической регулирующей системой для стабилизации хода ленты в них и могут использоваться как для тканевых, так и для тросовых лент.

На конвейерах длиной менее 20—30 ширин ленты с целью исключения просыпи по трассе рекомендуется установка кольцевых роликоопор для поддержания ленты, свернутой в трубу чистой стороной наружу без переворачивания ее, а на особо коротких конвейерах (длиной 7—15 м) рекомендуется просто убрать поддерживающие нижнюю ветвь ролики и несколько увеличить натяжение ленты. Поскольку в этом случае контакт загрязненной поверхности ленты с роликами исключен, просыпь почти отсутствует.

С целью наиболее полного исключения просыпи на трассе конвейера устройство для переворачивания ленты целесообразно располагать возможно ближе к головному и концевому барабанам конвейера. Лента с головного (отклоняющего) барабана должна входить в кольцевые роликоопоры устройства, а в концевой части — из кольцевых роликоопор идти на концевой (отклоняющий) барабан.

Кроме исключения просыпи на участках перед барабанами, такое размещение кольцевых роликоопор способствует улучшению центровки ленты на барабанах. Центрирование ленты может быть улучшено также применением специального устройства. Оно предназначено для управления ходом (центрирования) ленты конвейера преимущественно для направления обратной ветви ленты на концевой барабан.

Устройство (рис. 8) состоит из рамы *1*, установленных на ней роликов *2*, охватывающих ленту *3* снаружи и придающих ей в сечении форму трубы или эллипса. Рама устройства подвешена подвижно относительно рамы *4* конвейера в поперечном направлении на оси *5*, подвесках *6* и роликах *7* на поперечных балках *8*

и соединена тягой *9* с приводом, которым управляет оператор или следящее устройство. В качестве направляющих роликов *2* рекомендуется использовать ролики верхней ветви конвейера.

Устройство работает следующим образом. Под воздействием тяги *9* устройство поворачивается на оси *5* в ту или другую сторону и увлекает ленту *3* в требуемом направлении. При этом по-

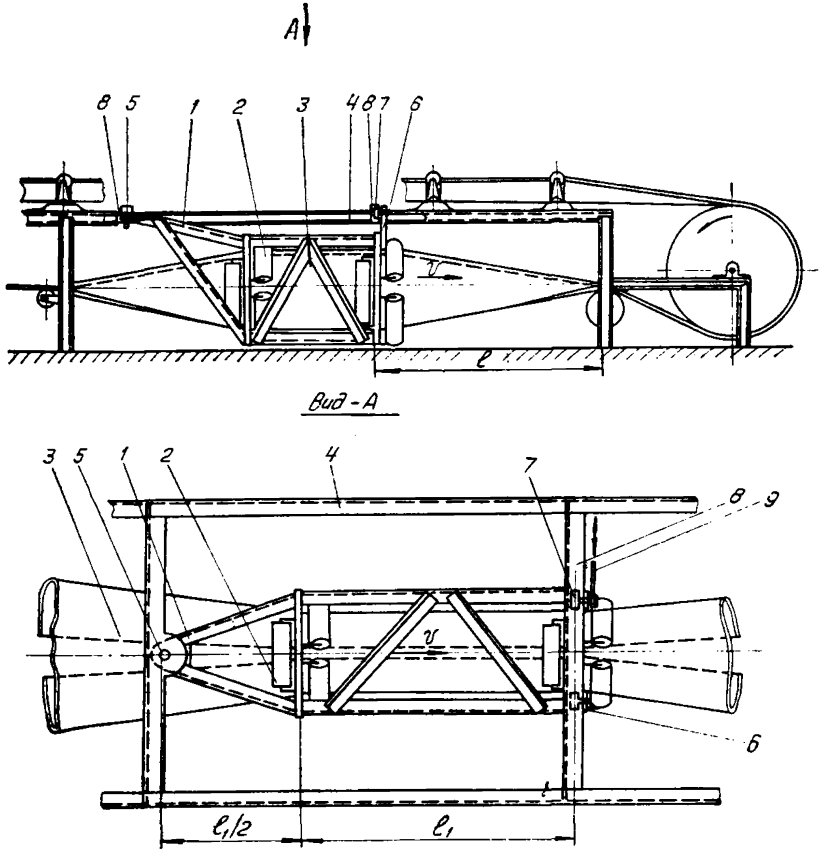


Рис. 8. Устройство для управления ходом ленты конвейера:
1 — рама; *2* — ролики; *3* — лента; *4* — рама конвейера; *5* — ось; *6* — подвески; *7* — ролики; *8* — поперечные балки; *9* — тяга

ложение ленты относительно концевого барабана и оси конвейера может быть зафиксировано в соответствии с условиями загрузки. Точно так же ходом ленты можно управлять после головного барабана и в средней части конвейера.

При отсутствии надобности в регулировке устройство фиксируется в нужном положении, обеспечивающем центральный ход ленты.

Учитывая периодичность перемещения устройства, вместо роликов *7* могут быть использованы опоры скольжения, а в качест-

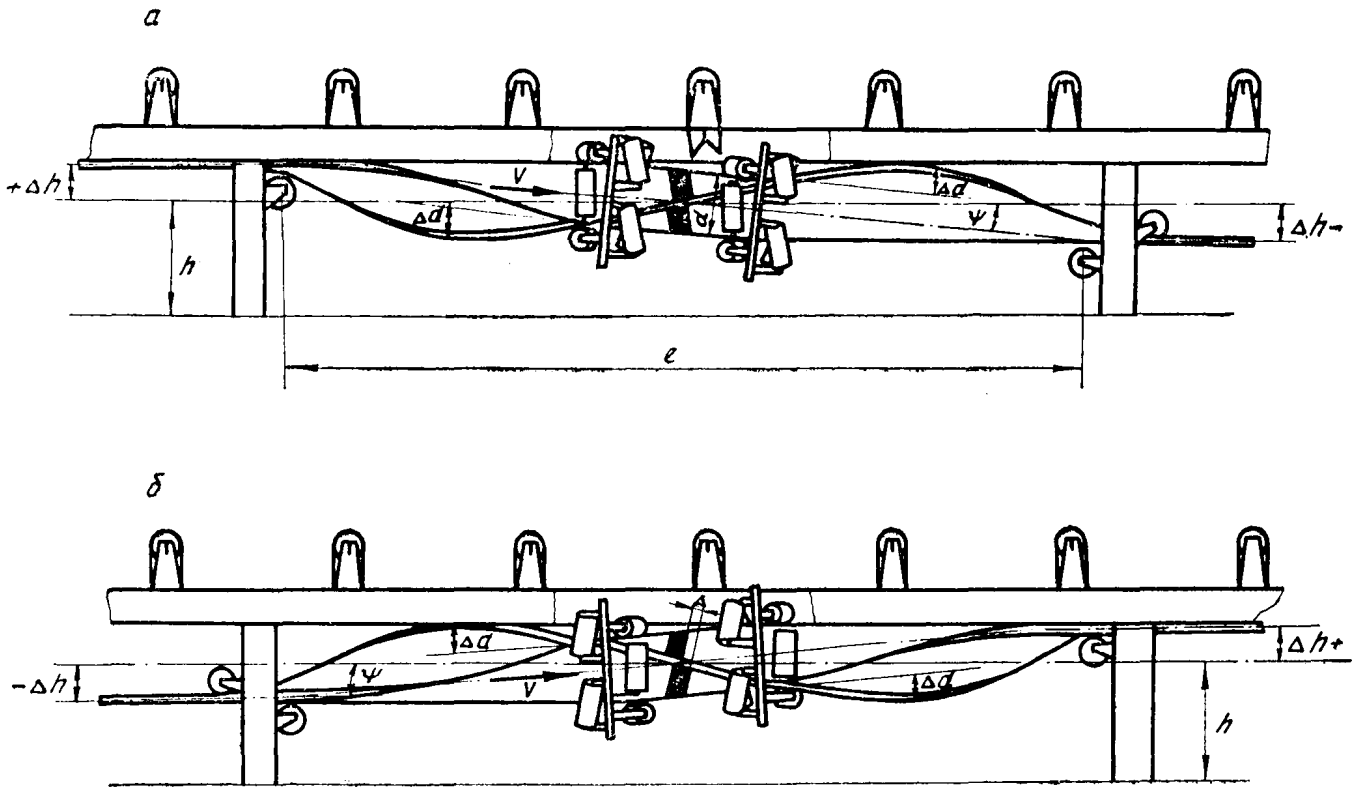


Рис. 9. Особенности размещения устройства для переворота и сдвиг в плоскости ленты:
а — в головной, *б* — в концевой части конвейера

ве привода — регулировочный винт с гайкой или канат с небольшим барабаном (штурвал), вращаемые от руки.

Наиболее целесообразно применение устройства для управления ходом ленты в комплекте с устройством для переворота ленты конвейера по рис. 1б и 1в и рис. 2. Это позволяет приблизить устройство для переворота к концевому барабану и до минимума сократить остаточные просыпи под обратной ветвью конвейера, исключить центрирующие роликоопоры на этом участке.

Устройство для управления ходом ленты может быть изготовлено с использованием рабочих чертежей на устройство для переворота и схемы на рис. 8.

Ось нижней ветви ленты (по верху роликов или барабанов, ограничивающих участок переворота) должна быть выше оси, проходящей через центр кольцевых роликоопор, на 0,3—0,5 диаметра свернутой в трубу ленты. За счет этого обеспечивается равномерное давление ленты на ролики устройства. Подъем оси обеспечивается поднятием ближайших к участку переворота роликов нижней ветви. Эта особенность размещения устройства на конвейере дает возможность монтировать устройство на вогнутом участке профиля трассы.

Размещение устройств в стесненных условиях имеет особенность. Ось ленты в головной части конвейера должна быть направлена сверху вниз. Для этого ограничивающий ролик на входе участка переворота необходимо поднять на половину диаметра трубы ленты, а ролик на выходе — опустить на ту же величину. Вблизи концевого барабана — наоборот, ролик на входе должен быть опущен, а на выходе — поднят. Соответственно, изменяется положение кольцевых роликоопор (рис. 9). Выпуклость профиля трассы на участке переворота не допускается, так как это ведет к повышенному износу ленты и роликов устройства.

3. МОНТАЖ УСТРОЙСТВА НА КОНВЕЙЕРЕ

С целью сокращения времени остановки конвейера на монтаж устройства для переворота ленты необходимо произвести следующие подготовительные работы:

1 — осмотреть ленту и устранить имеющиеся повреждения (порывы бортов, отслоения и т. п.).

При непостоянной ширине ленты в местах изменения ее ширины сделать плавные переходы на длине 1—2 м;

2 — очистить подконвейерное пространство от просыпи, чтобы исключить загрязнение нижней обкладки ленты и обеспечить возможность монтажа кольцевых роликоопор, определить количество просыпи в 3—5 точках по длине става под роликами нижней ветви. Просыпь в местах очистных и центрирующих роликоопор следует учесть отдельно;

3 — в соответствии с монтажной схемой (приложение 7. 1) наметить места установки кольцевых роликоопор, отметить подле-

жащие перестановке или удалению ролики нижней ветви и положение оси нижней ветви ленты по высоте;

4 — отметить поперечные связи рамы конвейера, подлежащие удалению или перестановке, и участки удаляемого настила между верхней и нижней ветвями конвейера (если он есть) в местах установки кольцевых роликоопор;

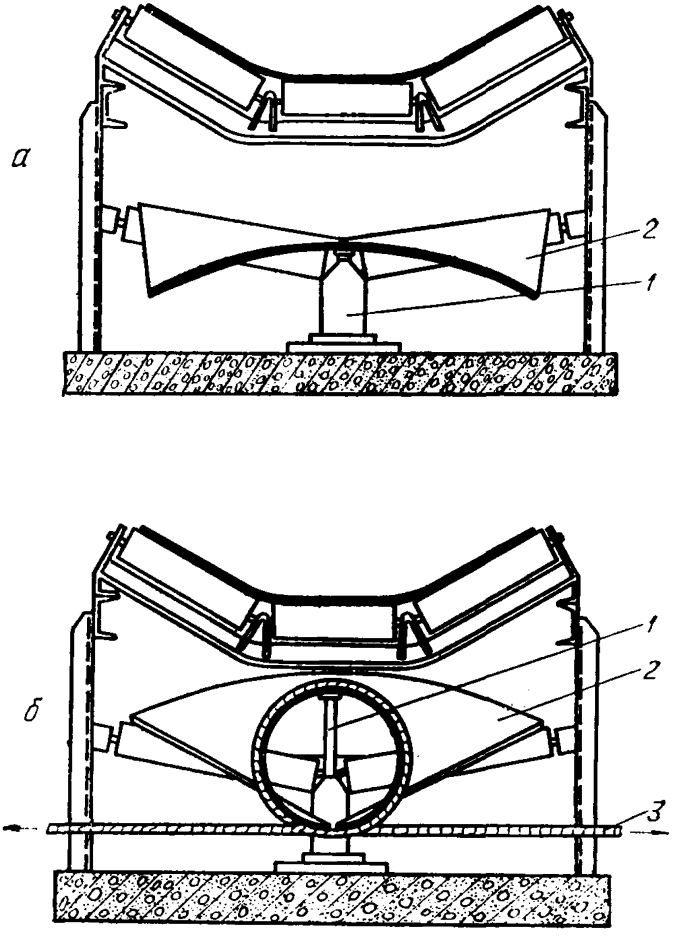


Рис. 10. Схема свертывания ленты в трубу для монтажа кольцевых роликоопор:

а — подготовка; *б* — стяжка; *1* — домкрат; *2* — лента; *3* — канат

5 — доставить к местам монтажа: кольцевые роликоопоры, обратив внимание на угол наклона роликов, определяющий направление вращения ленты, которое в соответствии со схемой у роликоопор № 1, 2 и 2-а должно быть левым, а у роликоопор № 3, 4 и 4-а — правым; рамы верхних роликоопор двойного ка-

чения, дефлекторные ролики, канаты для стяжки ленты в трубку и фиксации трубчатой формы ленты;

6 — подготовить аппаратуру для сварки и резки металлов, необходимый металл и крепеж.

Работы по установке устройства и переворачиванию ленты на конвейерах должны производиться с соблюдением действующих на предприятиях правил по технике безопасности.

Работы по монтажу производят в следующем порядке.

1. Уменьшают натяжение ленты.

2. На участках переворота устанавливают стойки или домкраты *1* под серединой ленты *2* и убирают ролики нижней ветви (рис. 10, *а*).

3. На участках монтажа кольцевых роликоопор свертывают ленту трубкой чистой (нерабочей) стороной наружу и фиксируют ее в этом положении двумя—тремя стяжками (отрезками каната, ремня и т. п.). Свертывание ленты в трубку производят с помощью каната *3*, которым охватывают ленту *2*, как показано на рис. 10, *б*. На конвейерах с лентой шириной до 1200 мм эту операцию производят вручную, а при бо́льших ширинах — с помощью лебедок, тракторов и т. п. механизмов. Для улучшения скольжения по ленте при стягивании ее в трубу на канат надевают несколько отрезков металлической трубки или закладывают между канатом и лентой куски металла.

4. Собирают кольцевые роликоопоры и устанавливают их на подставках, обратив особое внимание на то, чтобы углы наклона роликов в роликоопорах головной и хвостовой части были противоположными и выверяют собранные роликоопоры по оси конвейера так, чтобы их центры были ниже оси ленты на 1/3—1/2 диаметра свернутой в трубку ленты, и устанавливают строго перпендикулярно оси обратной ветви ленты. Крепят подвески к кольцевым роликоопорам, устанавливают балки, приваривают подвески и присоединительные планки к балкам, прожигают отверстия для болтов крепления присоединительных планок и раскосов к раме конвейера и закрепляют болты.

5. Натягивают ленту до рабочего натяжения и, запустив конвейер, перегоняют трубчатый участок ленты в хвостовую часть конвейера до кольцевых роликоопор. При запуске конвейера лента переворачивается на 180° и после прохождения по ставу трубчатого участка расправляется и ложится на ролики нижней ветви чистой стороной. В хвостовой части конвейера стяжки убирают и делают пробный пуск конвейера с перевернутой лентой.

При запуске конвейеров большой длины (более 500 м), имеющих скорость движения выше 2 м/с, после приводного барабана возникают колебания натяжения, провисания и рывки ленты, затрудняющие ее переворачивание. При колебаниях натяжения

лента провисает и теряет трубчатую форму, складываясь вдвое. Усилия роликов для ее переворота могут оказаться недостаточными пока колебания натяжения не затухнут. В этих случаях, окончив монтаж кольцевых роликоопор, стяжки с ленты убирают. После запуска конвейера и переворачивания ленты останавливают конвейер и восстанавливают стяжки, вновь запускают конвейер и перегоняют трубчатый участок в хвостовую часть.

Если путем запуска конвейера ленту перевернуть не удается, ее переворачивают с помощью струбцин, механизмов или вручную. Затем устанавливают дефлекторный ролик на выходе из устройства и запускают конвейер.

Во время прохождения трубчатого участка ленты по ставу конвейера необходимо следить, чтобы стяжки не задевали за выступающие части рамы и роликоопор. В случае порыва стяжек необходимо их восстановить. Если расстояние от нижних частей верхних роликоопор и поперечин рамы до роликов нижней ветви невелико, надо снять нижние ролики по всему ставу, перегнать трубчатый участок ленты в хвост конвейера и снова установить их под перевернутую ленту.

6. При пробном пуске уточняют места установки, углы наклона дефлекторных роликов. Их устанавливают таким образом, чтобы они, во-первых, обеспечивали фиксацию трубчатого сечения ленты и препятствовали самопроизвольному уменьшению ее диаметра, во-вторых, гарантировали разворачивание ленты из трубчатой формы в плоскую и не позволяли ленте сложиться вдвое. Положение роликов показано на соответствующих сечениях монтажной схемы (приложение 7.1). Особое внимание необходимо обратить на величину угла соприкосновения ленты и роликов. При некотором изменении своего положения лента не должна соскальзывать с роликов и касаться кронштейнов. Чтобы исключить поперечное проскальзывание ленты по роликам, образующие роликов в сечениях касания должны быть перпендикулярны к опирально направленной основе ленты.

7. Рамы верхних роликоопор заменяют на рамы роликоопор двойного качения (в местах задевания ленты за рамы верхних роликоопор).

При установке роликоопор двойного качения необходимо следить за сохранением высоты верхней ветви ленты (по верхней точке среднего ролика).

В случае задевания ленты за поперечные связи рамы конвейера их убирают или переставляют в другие места рамы.

8. Запускают конвейер в работу и замеряют (взвешивают) количество остаточной просыпи (в точке переворота в хвостовой части конвейера) за 1 ч, смену или сутки с целью определения мероприятий для ее уборки и эффективности работы устройства. Эффективность определяется расчетом в соответствии с приложением 7.3.

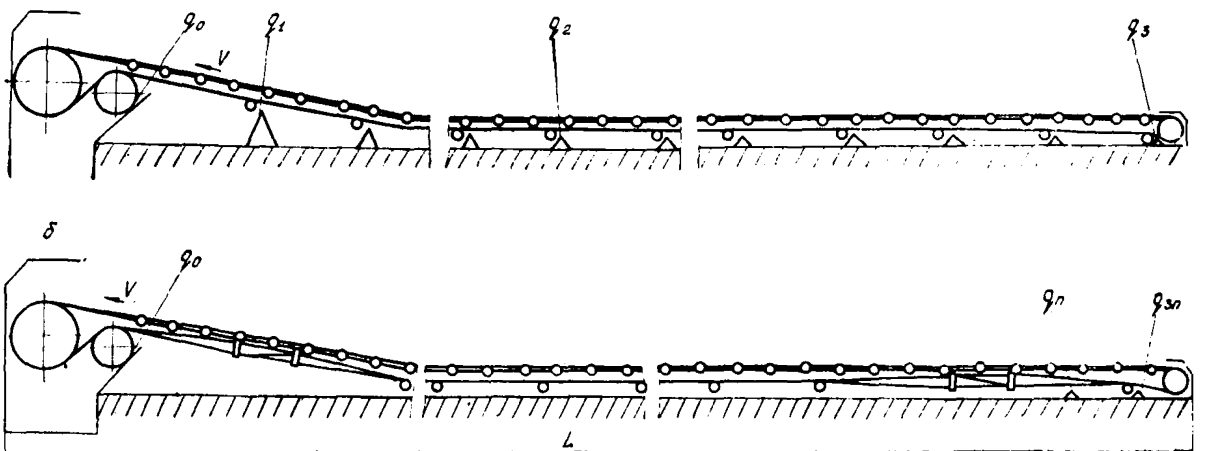


Рис. 11. Распределение просыпи по длине конвейера:
а — без переворота ленты; *б* — с переворотом ленты

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОНВЕЙЕРА С УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ПЕРЕВОРОТА ЛЕНТЫ

Основной особенностью эксплуатации конвейера с переворотом ленты является отсутствие просыпи под роликами нижней ветви по ставу и только некоторое повышение интенсивности образования просыпи в его концевой части (рис. 11). Интенсивность осыпания грунта резко увеличивается при запуске конвейера после остановки длительностью более 1 ч: подсохший грунт при деформации ленты в перевороте, или на концевом барабане при верхнем перевороте, отслаивается полностью. Возрастает объем просыпи также при наличии сквозных повреждений ленты конвейера. При перевороте у концевой станции на верхней ветви куски породы и попавшие на нижнюю ветвь посторонние предметы необходимо удалять перед входом ленты на концевой барабан плужковым сбрасывателем, установленным с зазором к ленте величиной 15—20 мм.

При размещении переворота на верхней ветви, после прохода лентой концевого барабана, прилипший к ней влажный грунт прикатывается барабаном к ленте и остается на ней, а часть грунта, прилипшая к барабану, снимается очистителем, установленным с некоторым зазором к барабану, вследствие чего он как бы футерован тонким слоем налипшего грунта. Оставшийся на ленте грунт уносится с основным грузопотоком в породный отвал. Таким образом исключаются вторичная разработка просыпи, затраты на ее разравнивание по забою или погрузку на ленту.

Эксплуатация конвейера с верхним переворотом ленты создает благоприятные условия для эксплуатации транспортерной ленты, так как отсутствует износ ее бортов о просыпь, полностью ликвидируется возможность складывания ленты при выходе из переворачивающего устройства в концевой части конвейера.

Положительный эффект возникает за счет значительного уменьшения количества остаточной просыпи в результате прикатки грунта к ленте барабаном при размещении устройства для переворота на верхней ветви и концентрации ее на очень коротком участке конвейера (практически в точке трассы у концевого барабана), что позволяет снизить трудозатраты на уборку просыпи и повысить производительность комплекса.

Потребную вместимость подконвейерного пространства в точке переворота у концевого барабана или вместимость под течками у бортов конвейера при верхнем перевороте необходимо определять с учетом объема осыпающегося грунта при запуске конвейера после длительной остановки

$$Q_{\text{п}}=hbL,$$

где $Q_{\text{п}}$ — объем грунта, помещающегося в подконвейерном пространстве, м^3;

h — толщина налипшего на ленту грунта, м;

b — ширина загрязненной поверхности ленты, м;

L — длина конвейера, м.

Если пространство под нижней ветвью в концевой части недостаточно, например, для размещения образовавшейся в течение смены просыпи, то ее уборку необходимо производить через промежутки времени, определяемые интенсивностью заполнения просыпью подконвейерного пространства, или установить бункер-накопитель, погрузчик просыпи.

Иногда из-за невнимательности при монтаже устройства ленту сворачивают грязной стороной наружу. В результате под кольцевыми роликоопорами образуется большое количество просыпи, а ролики кольцевых роликоопор быстро изнашиваются. Внешне переворачиваемая лента выглядит так же, как и при правильном монтаже. Различие состоит в том, что неправильно свернутая лента на входе в устройство головной части конвейера поднимает кромку до верхних роликоопор, а на выходе опускает ее. При правильном монтаже — наоборот. Переворачивание ленты на 180° в обоих случаях происходит одинаково.

Вертикально стоящие ролики кольцевых роликоопор устройства работают в несвойственных для них условиях. Поэтому ревизия и смазка этих роликов, особенно их верхних подшипниковых узлов, должна производиться в два раза чаще, чем горизонтальных и наклонных роликов.

Необходимо следить также, чтобы не изменялось положение плоскостей кольцевых роликоопор относительно оси конвейера (нижней ветви ленты): они должны быть перпендикулярны к ней, а ролики должны быть наклонены к плоскости кольцевых роликоопор на одинаковый угол. Неперпендикулярность плоскостей кольцевых роликоопор оси ленты и неодинаковые углы наклона роликов ведут к повышенным проскальзыванию и интенсивности износа ленты и роликов.

При наличии на конвейере устройства для переворота ленты не требуется тщательная очистка. Обычно достаточно лобового чистителя (скребка) на разгрузочном барабане, снимающего излишки прилипшего к ленте груза. Оставшийся на ленте слой груза при последующей загрузке будет играть роль защитного слоя.

Установка устройства на конвейере сопротивления движению ленты почти не изменяет. Проведенные измерения показали, что дополнительная мощность на переворот ленты шириной 800 мм составляет 1,3 кВт. Даже при горизонтальном конвейере небольшой длины эта величина несущественна и в практических расчетах может не учитываться. Кроме того, при наличии переворота для поддержания нижней ветви целесообразно использовать нефутерованные ролики, что уменьшает сопротивление движению ленты.

5. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОНВЕЙЕРОВ С ПЕРЕВОРОТОМ ЛЕНТЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина и способ устранения
Сложение ленты в головной части и «выбег» переворота на линейную часть конвейера	Большая толщина налипшего на ленту грунта (более толщины ленты), потеря поперечной жесткости ленты, отсутствие дефлекторного ролика на выходе ленты из переворота Устранить причину, связать ленту в трубу в точке переворота и реверсированием привода конвейера вернуть ленту в нужное положение
Переворот ленты в головной части грязной стороной наружу	Стянуть ленту в трубку на линейной части чистой стороной наружу и путем реверсирования привода конвейера вернуть ленту в нормальное положение
Сложение ленты на концевом барабане	Отсутствие дефлекторного ролика на выходе. Реверсированием привода конвейера вернуть ленту в нормальное положение. Установить дефлекторный ролик согласно чертежу.
Недостаточный крутящий момент, создаваемый устройством	Увеличить угол наклона роликов устройства (при наличии регулировочных устройств)
Излишнее переворачивание ленты в устройстве	Уменьшить угол наклона роликов устройства
Трение ленты о рамы верхних роликоопор	Установить роликоопоры двойного качения или отжимные ролики
Сход ленты после выхода из устройства	Отрихтовать став, сместить кольцеуправления ходом ленты вые роликоопоры в соответствующую сторону, установить устройство для
Ускоренный износ обечаек роликов, резиновая пыль под роликоопорами устройства	Неперпендикулярность плоскостей роликоопор устройства оси ленты, несоответствие угла наклона роликов углу кручения ленты. Установить роликоопоры устройства перпендикулярно продольной оси ленты, привести угол наклона роликов в соответствие с углом кручения ленты $+1 \div 2°$
Ускоренный износ подшипников кольцевых роликоопор	Большое давление ленты на ролики. Опустить кольцевые роликоопоры и установить в соответствии с данной инструкцией

6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНВЕЙЕРОВ С ПЕРЕВОРОТОМ ЛЕНТЫ

Одним из основных факторов, определяющих стабильность переворачивания ленты является ее поперечная жесткость. Достаточность поперечной жесткости для сохранения формы, приданной ленте на участке переворачивания, приближенно может быть определена соотношением толщины ленты к ее ширине.

Если это отношение меньше 1/100 — лента в большинстве слу-

чаев имеет недостаточную поперечную жесткость, а при $\delta/B = 1/120$ необходима поддержка ленты с внутренней стороны (δ и B — соответственно толщина и ширина ленты в см).

На участке переворота лента провисает по радиусу, определяемому по формуле

$$R = \frac{L^2 + D^2}{4D}, \text{ или } R \approx \frac{L^2}{4D},$$

где L — длина участка переворачивания, м;

D — диаметр трубы ленты, м.

В зависимости от ширины ленты минимальный радиус вогнутого участка трассы можно принимать по таблице

B, мм	R, м
800	76
1000	110
1200	205
1400	240
1600	275
1800	310
2000	385

При проектировании фабрики или карьера с конвейерным транспортом следует учесть описанные выше особенности эксплуатации, а также особенности размещения устройств переворота ленты на конвейерах. Кроме того, необходимо предусмотреть возможность механизации уборки остаточной просыпи и размещения погрузчиков просыпи.

Остаточная просыпь меньше по объему и легче убирается при верхнем перевороте. Поэтому целесообразно, где это возможно, ставить верхний переворот.

7. ПРИЛОЖЕНИЯ

7.1. МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОРОТА ЛЕНТЫ

1. Основные параметры переворота принимать по соответствующему типоразмеру (таблица) в зависимости от ширины ленты B.

2. Роликоопоры верхней ветви (поз. 3) устанавливаются на участках переворота взамен обычных роликоопор конвейера в местах задевания нижней ветви ленты за рамы последних с сохранением высоты h_1.

3. Роликоопоры кольцевые (поз. 1 и 2) крепить к балкам (поз. 6) при монтаже после выверки кольцевых роликоопор по вертикали (ось роликоопоры должна быть ниже оси нижней ветви ленты на $1/3D$ трубы). После приварки верхние концы подвесок подрезаются заподлицо с балкой.

4. Балки (поз. 6) приварить к закрепленным на раме конвейера планкам (поз. 11) при монтаже переворачивающего устрой-

Основные параметры устройств для переворота

Обозначение	Типоразмер	Разме						
		B^*	B_1^*	L	l	l_1	z^*	D^*
УП40—00	1	400	660	4000	1700	$600^{+2,5}$	300	130
01	2	500	760	5000	2125	$750^{+2,5}$	350	165
02	3	650	910	6500	2750	$1000^{+2,7}$	440	215
03	4	800	1150	9000	3700	$1600^{+3,2}$	500	265
04	5	1000	1350	12000	4750	2500^{+4}	580	330
05	6*	1200	1600	18000	7600	$2800^{+4,5}$	700	395
06	7	1400	1820	21000	8900	$3200^{+5,2}$	800	460
07	8	1600	2020	24000	10250	$3500^{+5,2}$	850	525
08	9	1800	2220	27000	11600	$3800^{+5,2}$	950	590
09	10	2000	2470	30000	13000	$4000^{+5,2}$	1060	600

ства после выверки кольцевых роликоопор в горизонтальной плоскости (плоскость роликоопоры должна быть перпендикулярна оси ленты).

5. Ролики дефлекторные (поз. 5) используются для типоразмеров 5—10 и устанавливаются на рамах секций конвейера, соседних с секцией, оснащенной кольцевыми роликоопорами. Углы наклона роликов φ и высоты h_2—h_7 подбирают при монтаже в соответствии с положением ленты. После приварки дефлекторных роликов к стойкам конвейера трубы — опоры у роликов подрезаются заподлицо со стойками.

6. Подкосы (поз. 12 и 13) служат для поддержки дефлекторных роликов и привариваются и подрезаются по месту.

7. Роликоопоры нижней ветви (поз. 7 и 8) используются для типоразмеров 8—10 и устанавливаются на участках переворота взамен обычных нижних роликоопор в тех местах, где указано на чертеже, т. е. только в сечениях *В—В*, *Е—Е*, *Ж—Ж*.

8. Ролики дефлекторные (поз. 5) и ролики поддерживающие (поз. 7 и 8) устанавливаются на тех стойках конвейера, которые расположены в пределах размеров l_1 и $1{,}5\,l_1$.

9. При малой высоте подконвейерного пространства ось нижней ветви ленты поднять путем перестановки по высоте ограничивающих участок переворота роликоопор нижней ветви.

10. Размеры b_1 для конвейеров старых типов и импортных могут отличаться от указанных в таблице.

11. На чертеже изображена установка переворачивающего устройства (на вкладке).

12. * Размеры для справок.

13. Рама верхней роликоопоры (поз. 3) выполнена в 2-х вариантах: 1) при применении нормального типа роликов (см.

Таблица

конвейерных лент шириной от 0,4 до 2,0 м

ры, мм									
b	Болт $м \times l$ поз. 16	Болт $м_1 \times l_1$ поз. 17	Гайка $м$ поз. 18	Гайка H_1 поз. 19	Шайба d поз. 20	Шайба d_1 поз. 21	h_{min}	$h_{1\,min}$	Масса, кг
33	10×30	10×30	10	10	10	10	250	120	415
34	10×30	12×35	10	12	10	12	280	140	500
37	10×30	16×40	10	16	10	16	320	160	630
52	16×40	16×40	16	16	16	16	350	190	900
52	16×40	16×40	16	16	16	16	400	220	1195
66	20×40	20×50	20	20	20	20	450	250	1980
66	20×40	20×50	20	20	20	20	500	280	2525
66	20×40	20×50	20	20	20	20	550	320	3165
66	20×40	20×50	20	20	20	20	600	350	4595
68	20×40	20×50	20	20	20	20	600	380	5940

черт. УП40—030СБ); 2) при применении тяжелого типа роликов (см. черт. УП40—120СБ).

7. 2. ДЕФОРМАЦИИ И НАПРЯЖЕНИЯ В ЛЕНТЕ, ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ И УСИЛИЯ ПРИ ПЕРЕВОРОТЕ

При движении по участку переворачивания лента непрерывно деформируется, меняя конфигурацию сечения (рис. 12). Углы поворота сечений и угол кручения ленты неодинаковы на различных отрезках участка переворачивания и изменяются в зависимости от жесткости данного отрезка при кручении от 1°42′ до 11°12′ (рис. 13). Средний угол поворота сечения определяется диагональю графика или по формуле

$$\varphi = \frac{180^\circ}{L} \text{ град/м},$$

где L — длина участка переворачивания.

В соответствии с углом поворота сечений изменяется и угол кручения (сдвиг) в плоскости ленты γ, связанный с углом поворота сечения φ зависимостью

$$\gamma = \frac{\varphi d}{2l},$$

где d — диаметр трубы ленты, м;

l — отрезок ленты между двумя сечениями, м;

φ — угол поворота одного сечения относительно другого.

Характер графиков углов поворота сечений на рис. 13 указывает на то, что максимальные углы поворота сечений и сдвиг име-

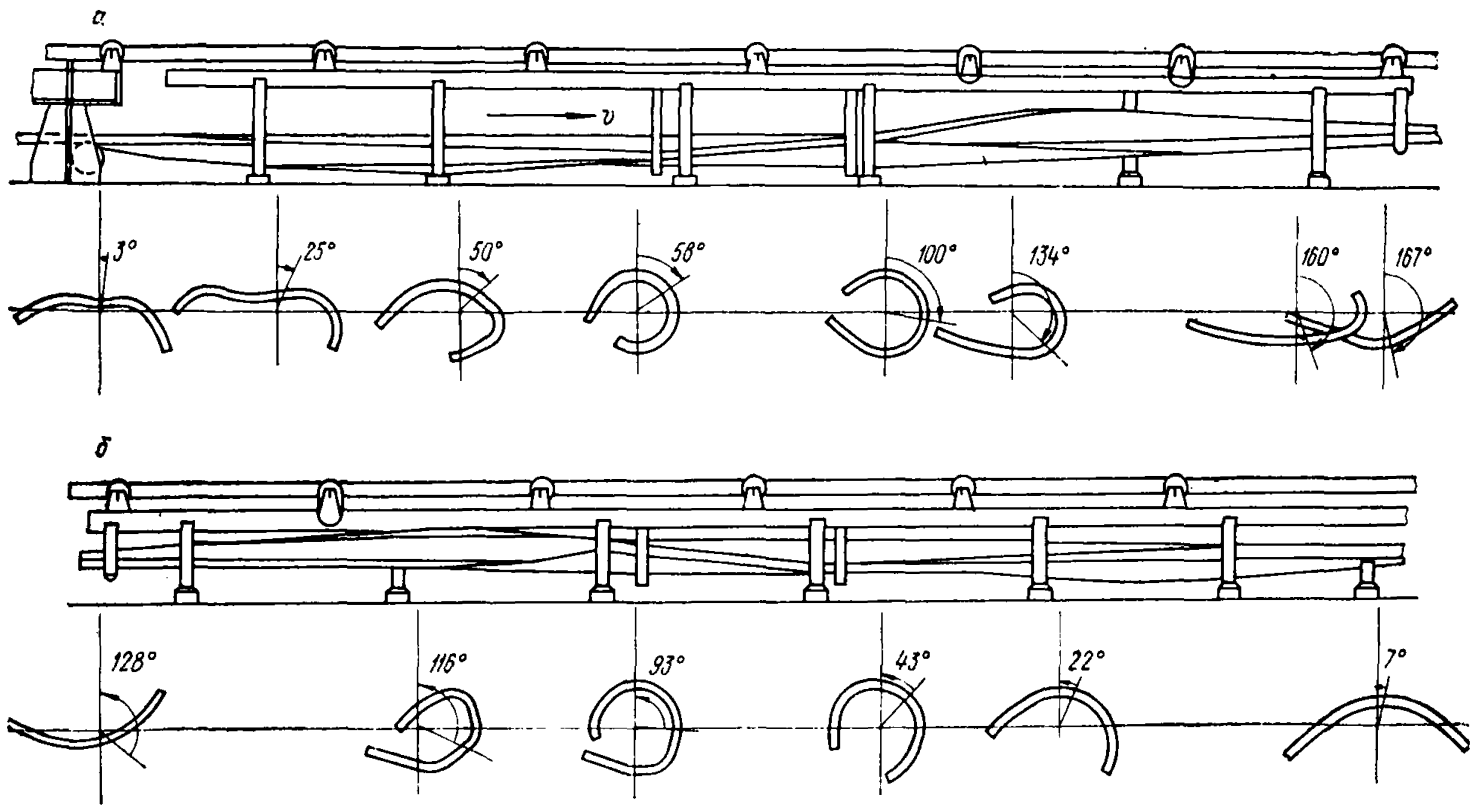


Рис. 12. Изменение конфигурации сечений ленты на участке переворота и угол поворота срединной точки сечения ленты:

а — в головной; *б* — в концевой части конвейера

ют место на трубчатых участках ленты, причем эти деформации у резинотканевой ленты больше.

В результате деформаций при прохождении участка переворота лента подвергается воздействию дополнительных напряжений. С целью определения величины и характера распределения этих напряжений Институтом горного дела МЧМ СССР проведены измерения. Измерения осуществляются с помощью резинопроволочных тензодатчиков, допускающих деформации более 25% без разрушения. Тензодатчики наклеивались на верхнюю и нижнюю прокладки ленты напротив друг друга. Предусматривалось измерение продольных и поперечных деформаций верхних и нижних прокладок в наиболее напряженных частях ленты вблизи бортов. Анализируя осциллограммы измерения деформаций, можно заключить:

— деформации растяжения—сжатия основы ленты на участке переворота и при прохождении ее по роликам кольцевых роликоопор не превышают $\pm 0{,}3\%$ и ниже соответствующих деформаций от изгиба ленты на барабане, достигающих $\pm 0{,}7\%$;

— деформации растяжения утка нижней прокладки ленты не превышают $\pm 1{,}9\%$, а деформации сжатия утка верхней прокладки — 3,3% (при отношении ширины ленты к толщине $B/\delta = 72$);

— наибольшие деформации возникали при прохождении лентой кольцевых роликоопор; однако такие же деформации имеют место при прохождении ленты по обычным роликам;

— соответствующие деформациям дополнительные напряжения в прокладках ленты (по основе ± 5, а по утку $+30$ и -23 Н/см прокладки) составляют соответственно 0,7 и 8% от разрывных и не представляют опасности; поскольку нижняя ветвь ленты во время работы конвейера находится под минимальным напряжением, в то время как напряжения в верхней ветви достигают 10% от разрывных, не снижая ее долговечности.

Поскольку правый и левый борта ленты на входе в кольцевые роликоопоры и выходе из них получают различное натяжение, на участке переворота возникает сдвиг одного борта ленты относительно другого.

Для определения напряжения сдвига на нерабочую обкладку лент наносят поперечные белые полосы и производят фотографирование движения размеченной ленты по участку переворота. Величина сдвига Δ одного борта ленты относительно другого замеряется на фотографиях и контролируется путем непосредственных замеров на остановленной ленте. Сравнение результатов измерений показывает, что сдвиг движущейся и остановленной ленты одинаков, поэтому определение величины сдвига можно ограничить замером его на остановленной ленте.

Кручение свернутой в трубу ленты можно рассматривать как кручение разрезанной вдоль трубы. Модуль растяжения ленты для заданной области деформаций ($\varepsilon = 2\%$ при $\sigma = 5$ кг/см про-

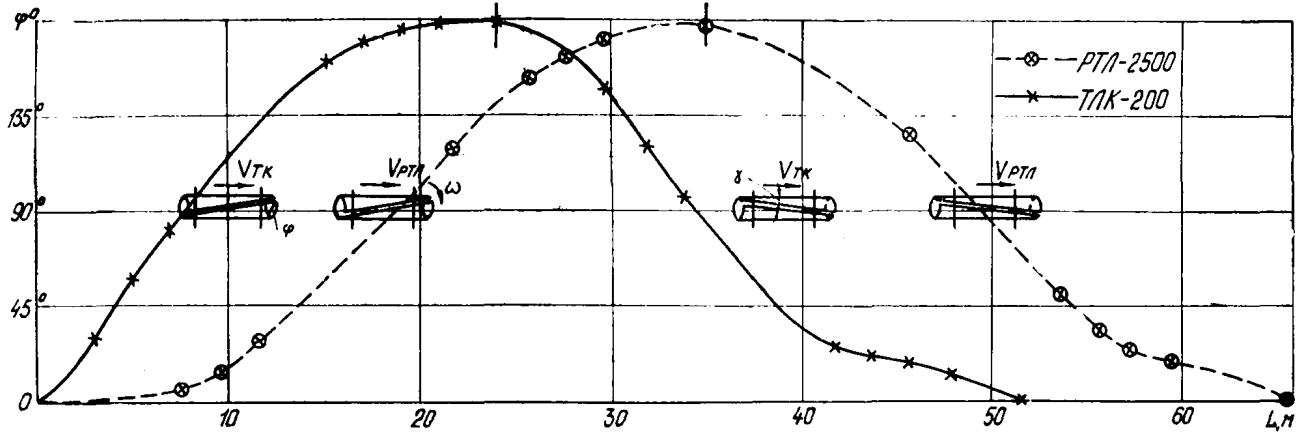


Рис. 13. Изменение угла поворота сечений ленты по длине участка переворачивания.

кладки) определяется из соотношения

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{5}{0{,}02} = 2500 \text{ Н/см прокладки.} \qquad (1)$$

При $\varepsilon = 0{,}3\%$ напряжения сдвига из формулы (1) составляют $\tau = 250 \times 0{,}003 = 7{,}5$ Н/см прокладки, или $\tau = 83$ Н/см^2 тканевого сердечника ленты.

Отсюда, скручивающий ленту момент по формуле для кручения разрезанной трубы будет:

$$M_{кр} = \frac{\tau B \delta}{3} = \frac{8{,}3 \times 65 \times 0{,}55^2}{3} = 5{,}4 \text{ Нм.}$$

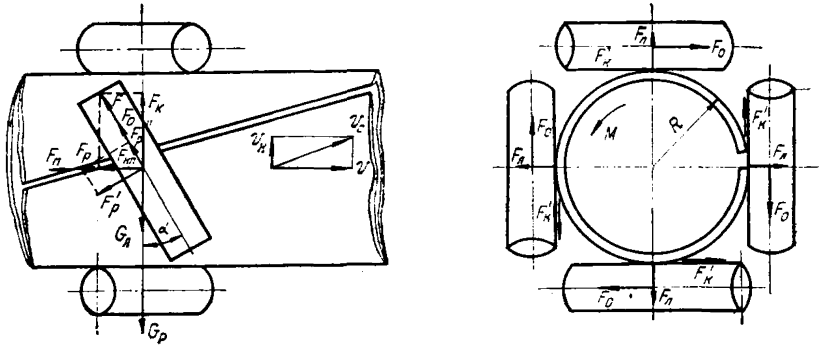


Рис. 14. Схема сил, действующих на ролики устройства для переворота ленты:

$F_п$ — сила сопротивления движению ленты; $F_р$ — сила сопротивления вращению роликов; $F_{кп}$ — усилие привода на кручение ленты; M — крутящий ленту момент; $F_к$ — суммарная сила переворачивания ленты; R — радиус трубы ленты

Измерениями установлено:

— деформации сдвига ленты в головной и концевой частях конвейера одинаковы;

— угол сдвига не превышает 4,5° и соответствует углу закручивания свернутой в трубу ленты;

— сдвиг увеличивается с уменьшением длины участка переворота.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что действующие на участке переворота напряжения в ленте не представляют опасности для нее и не снижают ее долговечности, так как они значительно ниже напряжений, действующих в верхней ветви ленты.

На деформацию ленты и создание крутящего момента на участке переворота затрачивается часть энергии привода конвейера. На рис. 14 приведена схема сил, действующих на ролики устройства для переворота ленты. Дополнительное усилие привода на

переворачивание определяется по формуле

$$F_{пр}=\frac{N_{пр}\,102\eta\eta_у}{v}\ \text{Н},$$

где $N_{пр}$ — суммарные затраты мощности привода на переворачивание ленты, кВт;

v — скорость движения ленты, м/с;

η — к.п.д. привода;

$\eta_у$ — к.п.д. устройства для переворачивания,

$$\eta_у=\frac{N_п}{N_{пр}}\approx 0{,}77,$$

где $N_п$ — мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления вращению роликов устройства и переворачивание ленты;

$$N_п=\frac{2F_п v}{102\eta}\ \text{кВт},$$

где $F_п=F_{кп}+F_р$ — сила сопротивления движению ленты на участке переворачивания, Н.

Сила сопротивления вращению роликов устройства (см. рис. 14) определяется как сумма сопротивлений по формуле

$$F_р=(G_л+G_р+F_л)\omega_1:\cos\alpha\ \text{Н},$$

где $G_л$ — масса ленты, приходящейся на роликоопоры устройства, кг;

$G_р$ — масса вращающихся частей роликов устройства, кг;

$F_л$ — сумма упругих сил давления ленты на ролики устройства, Н;

ω_1 — коэффициент сопротивления вращению роликов устройства, принимаемый равным 0,067;

α — угол наклона роликов устройства к плоскостям кольцевых роликоопор.

Усилие привода, затрачиваемое на создание крутящего (переворачивающего ленту) момента за счет наклона роликов определяется по формуле:

$$F_{кп}=(G_л+F_л)\mu\sin\alpha\ \text{Н},$$

где μ — коэффициент трения в контакте ленты с роликами, равный 0,4.

Крутящий момент

$$M=F_к R\ \text{Н},$$

где R — радиус трубы ленты на участке переворачивания, м;

$F_к$ — суммарная сила, переворачивающая ленту.

$$F_к=(G_л+F_л)\mu\cos\alpha\ \text{Н}.$$

Сила, действующая вдоль оси ролика

$$F_o = \frac{F}{n} = \frac{(G_л + F_л)\,\mu}{n} \text{ Н},$$

где F — сумма сил, действующих вдоль осей роликов, Н;

n — количество роликов в кольцевых роликоопорах на участке переворачивания, шт. (обычно 16).

Затраты мощности на переворачивание ленты незначительны и не зависят от длины конвейера. Учет их не вносит существенных изменений в результаты проектного тягового расчета, теоретически же дополнительная мощность привода на переворот может быть определена по вышеприведенным формулам.

7. 3. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ГОДОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОРОТА ОБРАТНОЙ ВЕТВИ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ

Экономический эффект получается за счет:

— снижения трудоемкости технологического обслуживания конвейера (уменьшения количества просыпи по трассе и расходов на ее уборку);

— повышения срока службы конвейерной ленты за счет возможности установки скребков и щеток для очистки с зазором к ней с целью снятия только излишков налипшего (намерзшего) грунта; возможности эксплуатации ленты с поврежденной обкладкой и подачи груза на покрытую слоем налипшей мелочи ленту;

— повышения срока службы роликов нижней ветви вследствие исключения их контакта с загрязненной поверхностью ленты и залипания грузом;

— снижения убытков от потери транспортируемого груза, осыпавшегося ранее в подконвейерное пространство (если груз при уборке не возвращается на конвейер);

— снижения трудоемкости технического обслуживания конвейера (передвижка, замена нижних роликов и т. п. ремонтные работы) при чистой трассе.

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$Э = [(C_с - C_н) - E_к K_д]\, A \text{ руб./год}, \qquad (1)$$

где A — годовой объем производства (перевозимого конвейером груза), м³/год;

$E_к$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_к$=0,12 — «Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений», 1969);

$K_д$ — удельные дополнительные затраты на внедрение одного устройства для переворота ленты (при определении эф-

факта от внедрения изобретения капитальные затраты не учитываются);

$C_с$ — удельные эксплуатационные затраты и потери по конвейеру до внедрения устройства, руб/м³;

$C_н$ — удельные эксплуатационные затраты по конвейеру после внедрения устройства, руб/м³.

$$K_д = \frac{C_у}{A}; \quad C_с = \frac{Q_с (C_1 + C_г) + C_{лс} + C_{рс} + C_{тс}}{A};$$

$$C_н = \frac{Q_н (C_1 + C_г) + C_{лн} + C_{рн} + C_{тн}}{A}. \qquad (2)$$

Здесь $C_у$ — стоимость устройства для переворота ленты, руб.;

C_1 — стоимость уборки просыпи по действующим нормам и расценкам, руб/м³;

$C_г$ — стоимость груза, руб/м³;

$C_{лс}$ и $C_{лн}$ — затраты на ленту до и после внедрения устройства, руб./год;

$C_{рс}$ и $C_{рн}$ — затраты на ролики нижней ветви до и после установки устройства, руб./год;

$C_{тс}$ и $C_{тн}$ — затраты на техническое обслуживание конвейера до и после установки устройства, руб./год;

$Q_с$ и $Q_н$ — количество просыпи до и после внедрения устройства, м³/год.

Количество просыпи в год по конвейеру до внедрения устройства для переворота определяется по формуле:

$$Q_с = 3600\ KhbvT \text{ м}^3/\text{год}, \qquad (3)$$

где K — коэффициент осыпания налипшего слоя с поверхности ленты (для конвейеров длиной более 60 м, на которых налипший груз при движении ленты от разгрузочного барабана до пункта загрузки полностью осыпается $K=1$);

h — средняя толщина налипшего слоя, м;

b — ширина загрязненной поверхности ленты, равная 0,9 от ее ширины B, м;

v — скорость движения ленты, м/с;

T — время работы конвейера, ч/год.

Количество просыпи после внедрения, $Q_н$, принимается в % от $Q_с$

Длина конвейера, м	Количество просыпи, %
До 50	10
50—100	8
100—150	6
150—300	3
300—500	1
Более 500	0,5

Количество просыпи может быть также определено путем взвешивания (обмера) просыпи под роликами конвейера до и после установки устройства, например, за час работы с последующим подсчетом за год.

Затраты на ленту определяются по формулам

$$C_{\text{лс}} = \frac{C_{\text{л}}}{T_{\text{лс}}} \text{ руб./год}; \quad C_{\text{лн}} = \frac{C_{\text{л}}}{T_{\text{лн}}} \text{ руб./год}, \tag{4}$$

где $C_{\text{л}}$ — стоимость установленной на конвейере ленты, руб.;

$T_{\text{с}}$ и $T_{\text{н}}$ — сроки службы ленты до и после установки устройства для переворота, лет.

Затраты на ролики нижней ветви определяются по формулам

$$C_{\text{рс}} = \frac{C_{\text{р}} n}{T_{\text{рс}}} \text{ руб./год}; \quad C_{\text{рн}} = \frac{C_{\text{р}} n}{T_{\text{рн}}} \text{ руб./год}, \tag{5}$$

где $C_{\text{р}}$ — стоимость ролика нижней ветви, руб.;

$T_{\text{рс}}$, $T_{\text{рн}}$ — срок службы ролика нижней ветви, лет;

n — количество роликов на конвейере, шт.

Затраты на техническое обслуживание конвейеров до и после установки устройств определяются по действующим нормам и расценкам с учетом улучшения условий труда и снижения потребного на Т. О. времени при чистой трассе.

Подставив необходимые данные в формулы (2)—(5), по формуле (1) получим годовой экономический эффект по одному конвейеру.

При оснащении устройствами нескольких конвейеров эффект определяется суммированием значений, рассчитанных по каждому конвейеру.

В случае применения верхнего переворота или использования погрузчика остаточной просыпи (в точке переворота) расчет может быть выполнен по следующей форме.

Экономический эффект получается в результате:

1. Уменьшения количества остаточной просыпи под конвейерами и, как следствие этого, повышения производительности вскрышных работ за счет вывоза просыпи из карьера, уменьшения расходов на очистку трассы конвейеров и времени простоя комплекса на расчистку.

2. Повышения срока службы конвейерной ленты за счет улучшения условий ее работы (отсутствие трения об остаточную просыпь под переворотом у концевого барабана конвейера, погрузка горной массы на покрытую слоем грунта ленту, исключение травмирующих ленту чистителей после головного барабана).

Расчет годового экономического эффекта выполнен согласно «Инструкции определения экономической эффективности использования в черной металлургии новой техники, изобретений и рационализаторских предложений», 1979 г.

В расчете учтена экономия, возникающая только в результате уменьшения количества просыпи и повышения производительнос-

ти комплекса за счет исключения рассредоточения просыпи по забою, п. 1.

Расчет произведен по формуле

$$Э_{уп} = \frac{A_2 - A_1}{A_1} C_1 A_1 Д_{уп},$$

где $Э_{уп}$ — годовой экономический эффект на условно-постоянной части расходов по комплексу, руб.;

A_1 и A_2 — годовой объем производства вскрыши до и после внедрения переворота на верхней ветви, тыс. м^3;

C_1 — себестоимость до внедрения, руб/м^3;

$Д_{уп}$ — доля условно-постоянных расходов в себестоимости 1 м^3 вскрыши.

Подставив расчетные данные в формулу, получим годовой экономический эффект по одному конвейеру или комплексу.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и конструкции устройств для переворота обратной ветви ленты конвейера 3
2. Области применения и особенности размещения устройств на конвейере 15
3. Монтаж устройства на конвейере 19
4. Эксплуатация конвейера с устройством для переворота ленты 24
5. Характерные неисправности конвейеров с переворотом ленты и способы их устранения 26
6. Проектирование конвейеров с переворотом ленты . . . 26
7. Приложения 27
7.1. Монтажные схемы устройств для переворота ленты. 27
7.2. Деформации и напряжения в ленте, затраты энергии и усилия при перевороте 29
7.3. Примеры расчета годового экономического эффекта от использования устройств для переворота обратной ветви конвейерной ленты 35

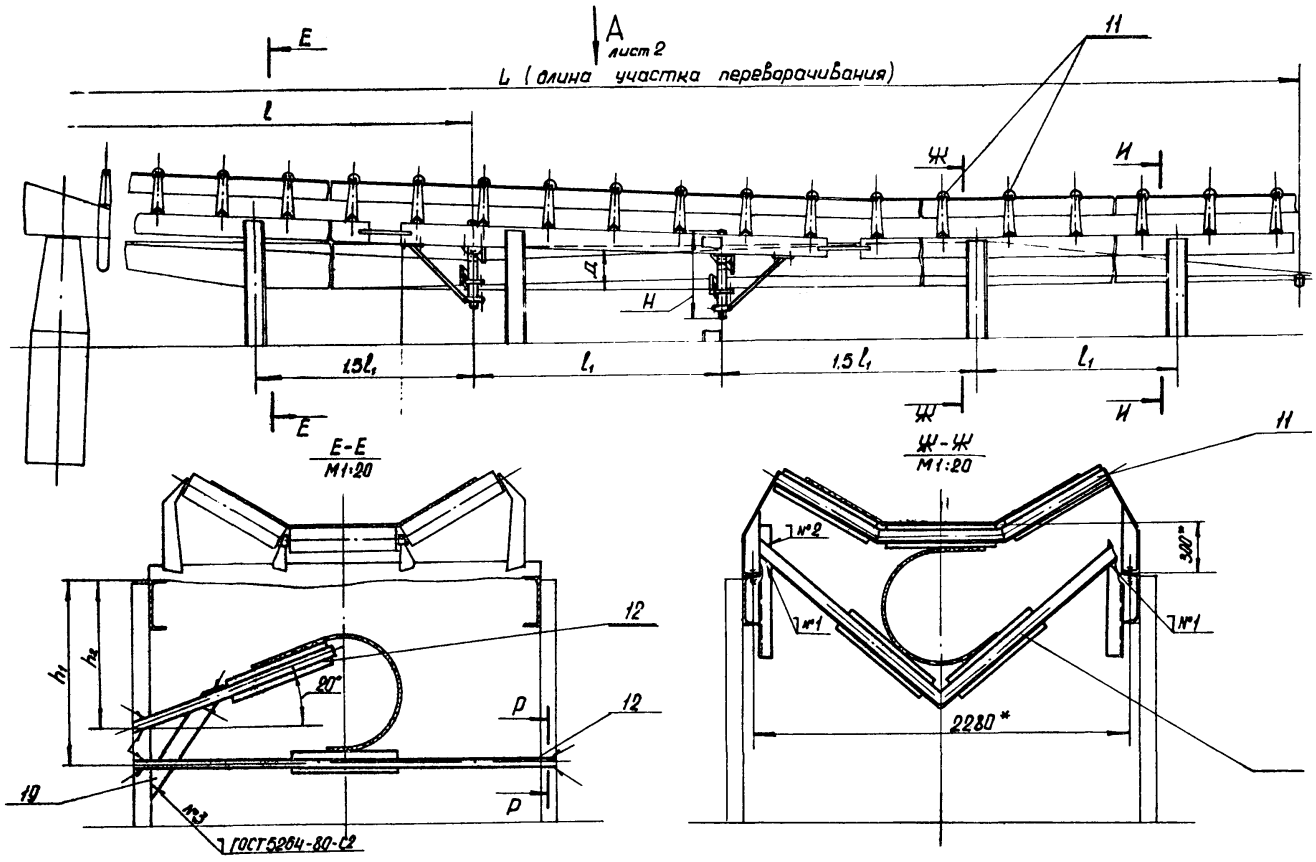
ИНСТРУКЦИЯ

по монтажу и эксплуатации устройств
для переворота обратной ветви ленты конвейера

Сдано в набор 18.04.83 Подписано в печать 13.04.84 НС 29948
Печ. л. 2,5+вкладка Бумага типографская Печать высокая
Формат 60×90 1/16 Тираж 400 экз. Бесплатно Заказ 126

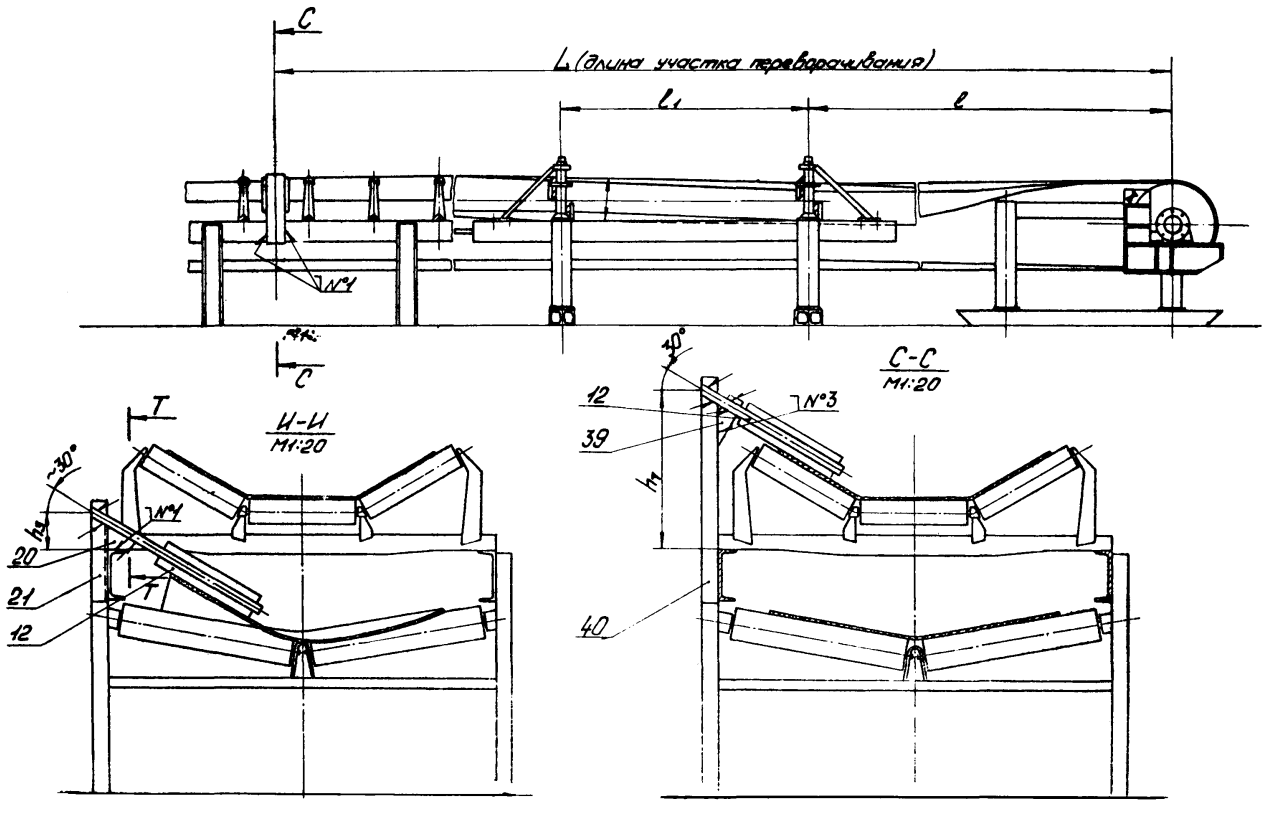
Институт горного дела МЧМ СССР 620219 г. Свердловск, ГСП—936

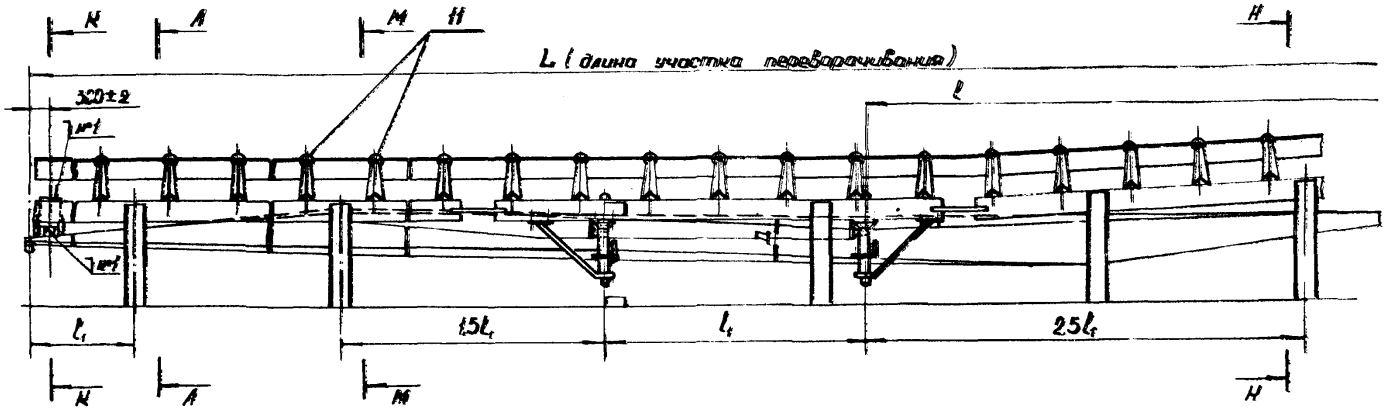
Цех № 1 производственного объединения «Полиграфист»,
г. Свердловск, ул. М.-Сибиряка, 145

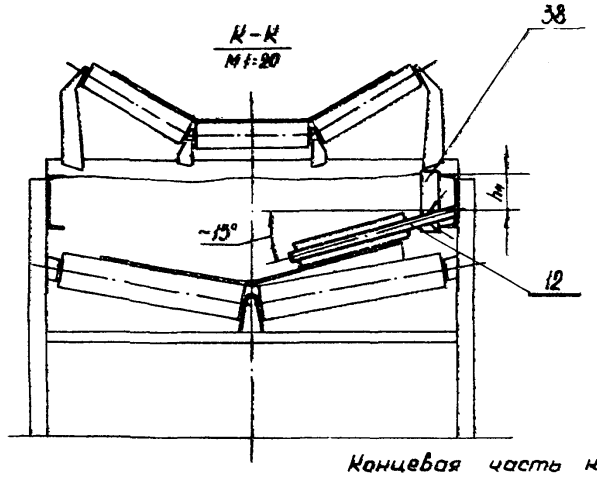


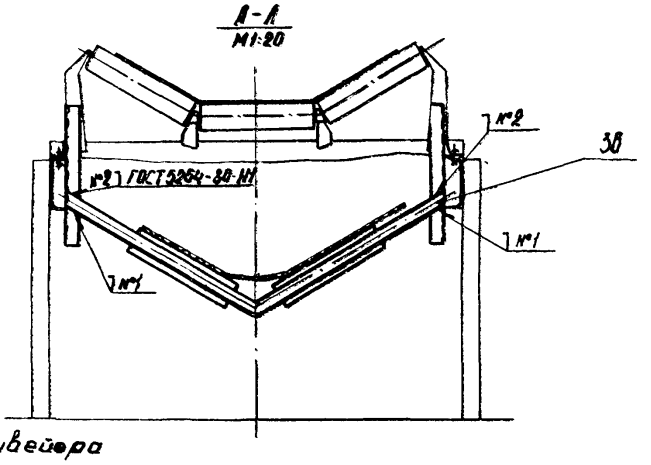
Головная часть конвейера

Концевая часть конвейера с переворачивающим устройством на верхней ветви конвейерной ленты

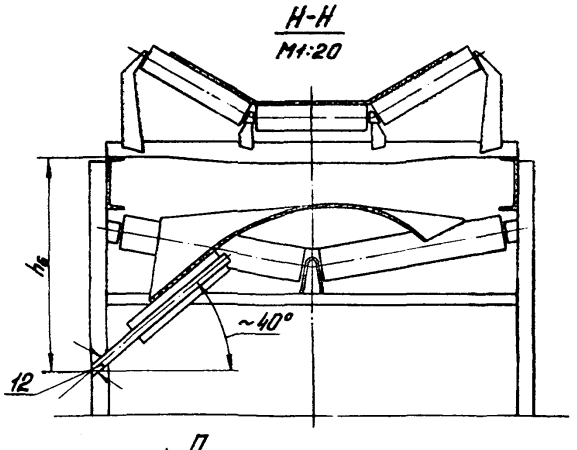


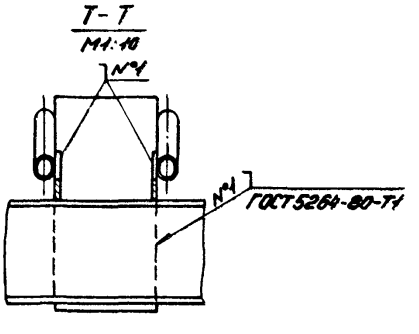


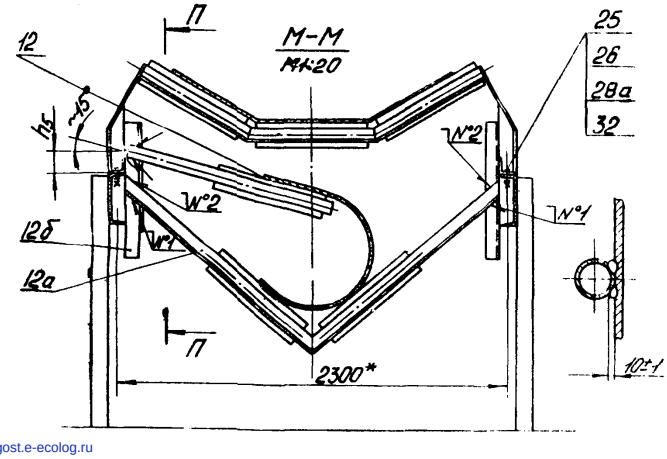


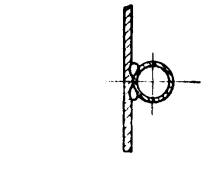


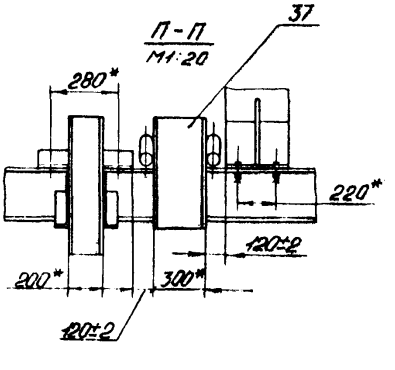
Концевая часть конвейера











gost.e-ecolog.ru