

ерах длиной более 500 м, используемых в качестве внешнего транспорта фабрик.

Длину хода натяжного барабана определяют по формуле

$$l_k = l_m + l_p \quad (4.12)$$

где l_m - монтажный ход натяжного барабана, необходимый для выполнения ремонта и перестыковки ленты; l_p — рабочий ход натяжного барабана. Для винтовых натяжных устройств $l_m = (0,3 \div 0,5) B$, для остальных типов натяжных устройств $l_m = (1 \div 2) B$. Для резиноканевых лент $l_p = (0,02 \div 0,025) L$, для резинотросовых $l_p = 0,0025 L$, L — длина конвейера между осями концевых барабанов, м.

4.6. Роликоопоры и опорные конструкции ленточных конвейеров

Роликоопоры (рис. 4.12) предназначены для поддержания рабочей холостой ветвей ленты конвейера, придания ленте необходимой желобчатости и для центрирования ее хода. Различают рядовые и специальные роликоопоры.

Рядовые разделяют на роликоопоры рабочей и холостой ветвей конвейера. На рабочей ветви устанавливают роликоопоры желобчатой рамы, состоящие, как правило, из трех роликов (см. рис. 4.12, б), лишь в некоторых случаях (конвейеры породовыборки) устанавливают однороликовые прямые (см. рис. 4.12, в). Угол наклона боковых роликов желобчатых роликоопор для лент из хлопкового волокна равен 20° , для лент из синтетического волокна, совладающих большей эластичностью, — 30° . Повышение угла наклона боковых роликов позволяет увеличить площадь поперечного сечения груза на ленте и им самым производительность конвейера (при увеличении угла с 20° производительность повышается на 17 %)

В зарубежных конструкциях конвейеров угол наклона боковых роликов достигает $36...45^\circ$

На холостой ветви устанавливают однороликовые прямые роликоопоры (см. рис. 4.12, г). При транспортировании налипающих грузов изменяют дисковые роликоопоры (см. рис. 4.12, д), которые способствуют отслаиванию налипшего материала от поверхности ленты. Для лучшего центрирования лент шириной 1000 мм и более на холостой ветви устанавливают двухроликовые опоры (см. рис. 4.12, е) с углом наклона роликов 10°

К специальным роликоопорам относятся амортизирующие и центрирующие. Амортизирующие (см. рис. 4.12, в) устанавливают на рабочей ветви месте загрузки конвейера, они предназначены для смягчения ударных нагрузок на ленту при загрузке материала. С этой целью поверхность роликов футеруют резиновыми кольцами.

Центрирующие роликоопоры (см. рис. 4.12, ж) устанавливают на грузной ветви конвейера с интервалом 20...25 м. Они предназначены для автоматического выравнивания хода ленты и представляют собой обычную трехроликовую опору, рама которой может поворачиваться вокруг вертикаль-

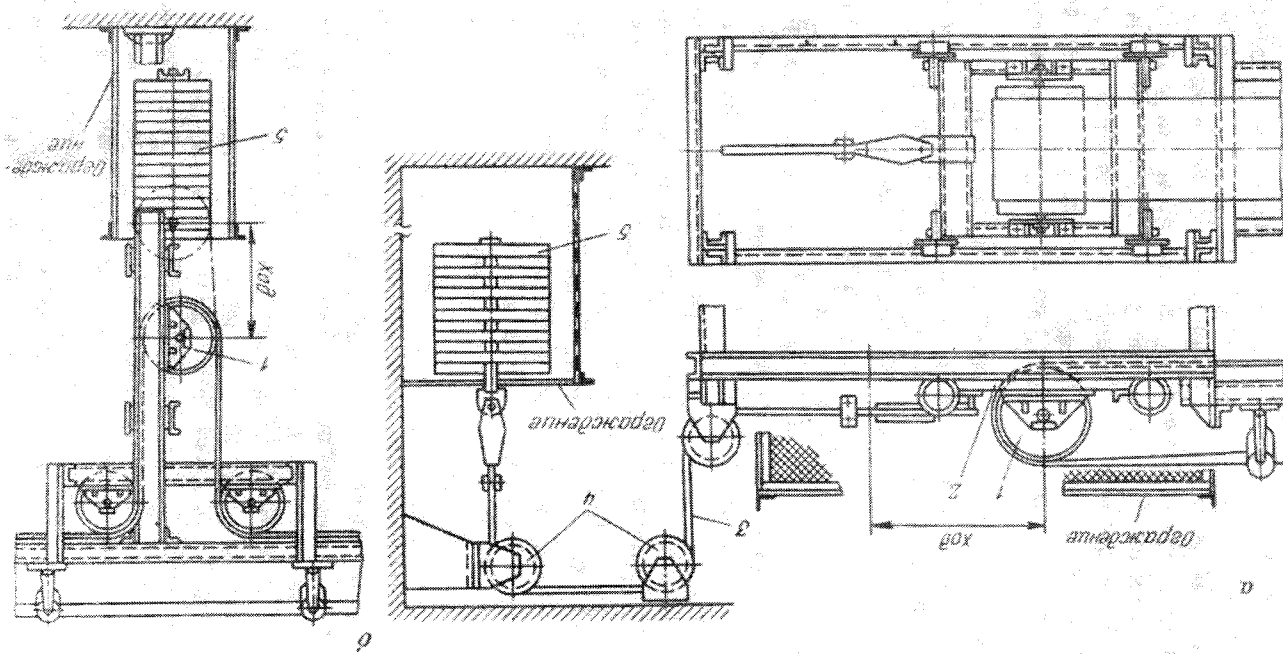
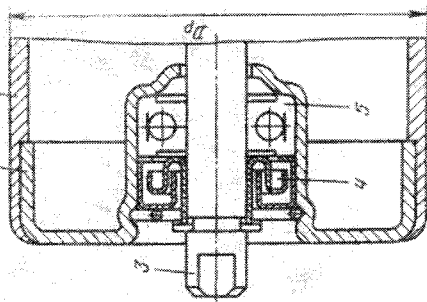


Рис. 4.11. Грузовые натяжные устройства: а — тензочное (горизонтального действия); б — рамное (вертикального действия)

Рис 4 13. Конструкция подшипникового узла ролика:

1 - корпус ролика; 2 - корпус подшипникового узла; 3 - ось ролика; 4 - защитное уплотнение подшипника; 5 - подшипник качения



Шаг установки желобчатых роlikоопор на грузеной ветви зависит от ширины ленты и насыпной плотности груза. При транспортировании угля его принимают равным 1,2...1,4 м. Шаг расстановки нижних роlikоопор 3 м. Амортизирующие роlikоопоры устанавливают в зоне загрузки конвейера с шагом 0,4...0,5 м.

Техническое состояние роlikоопор существенно влияет на работу конвейера. Наличие на конвейере роlikоопор с невращающимися роliками недопустимо, так как обуславливает повышенный износ ленты, ее децентровку, увеличивает сопротивление движению ленты.

Опорные конструкции средней части конвейера предназначены для крепления на них роlikоопор и защитных ограждений. Выполняя их из стального проката (жесткие ставы) в виде секций длиной чаще всего 6 м, которые собирают в единый став с помощью болтовых укреплений. Опоры приводного барабана и натяжных устройств имеют унифицированные конструкции, приспособленные для крепления на них узлов типоразмерного оборудования.

4.7. Загрузочные и разгрузочные устройства ленточных конвейеров

Загрузку конвейера можно осуществить в любом месте по его длине. Однако по технологическим условиям транспортирования груза загрузочные устройства располагают, как правило, в хвосте конвейера у заднего концевой барабана.

В пунктах загрузки происходит основной фрикционный износ рабочей поверхности конвейерной ленты вследствие разности скоростей движущейся ленты и загружаемого на нее материала. Возникающее при этом проскальзывание материала по поверхности ленты обуславливает истирание ее рабочей обкладки. В загрузочных пунктах лент испытывают ударные нагрузки от кусков загружаемого на нее материала.

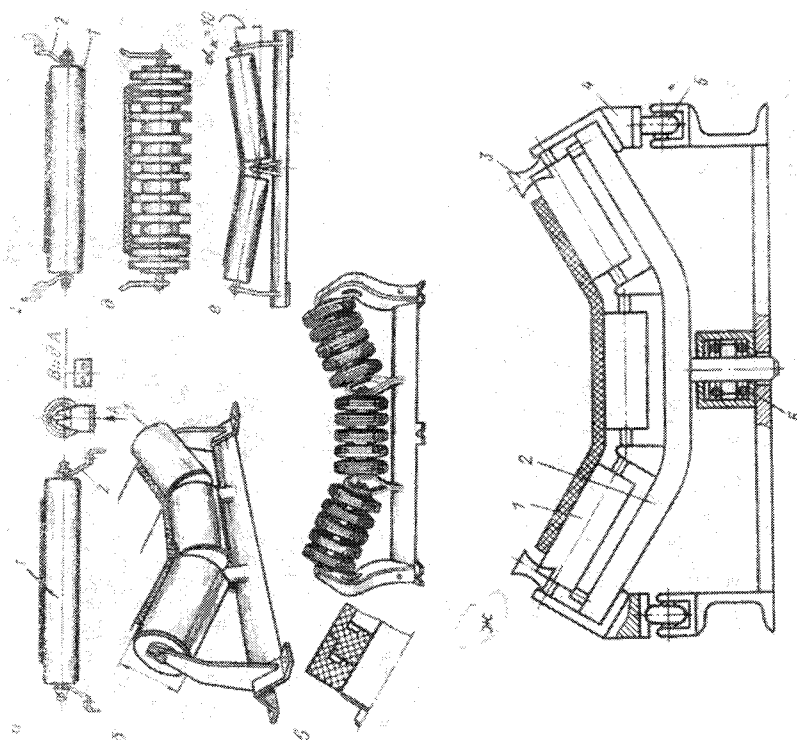


Рис. 4.12. Роlikоопоры ленточных конвейеров:

а, б, в, - для грузовой ветви соответственно прямая, желобчатая, амортизирующая; г, д, е - для холостой ветви соответственно прямая, дисковая очистная, желобчатая; ж - центрирующая; 1 - роliки; 2 - поворотная траверса; 3 - дефлекторный ролик; 4 - башмак; 5 - опорный каток; 6 - упорный подшипник

ной оси и снабжена специальными дефлекторными роliками. При отклонении ленты от продольной оси и воздействии на дефлекторный ролик роlikоопора поворачивается на определенный угол. Со стороны роlikоопоры в этом случае возникает усилие, стремящееся вернуть ленту в исходное положение. После центровки ленты роlikоопора автоматически устанавливается в исходное положение. Нормальная эксплуатация роlikоопор и их надежность в значительной степени зависят от конструкции подшипникового узла роliков (рис. 4.13) и своевременности его смазки. Наиболее распространены в настоящее время роliки с закрытой конструкцией подшипникового узла и применением закладной долговременной смазки БНЗ, рассчитанной на весь срок службы роliков.

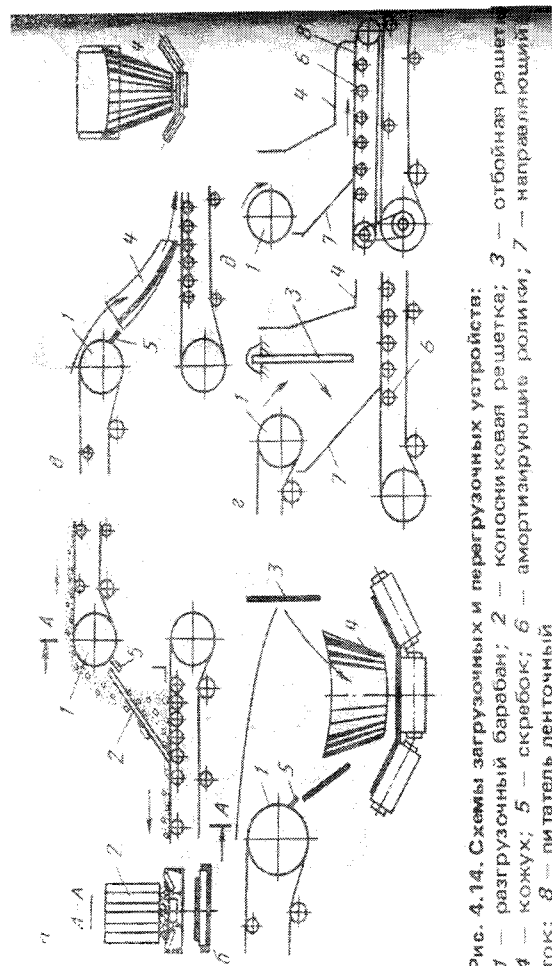


Рис. 4.14. Схемы загрузочных и перегрузочных устройств:

1 — разгрузочный барабан; 2 — колосниковая решетка; 3 — отбойная решетка; 4 — кожух; 5 — скребок; 6 — амортизирующие ролики; 7 — направляющий ток; 8 — питатель ленточный

Места загрузки конвейеров — источники пылеобразования и просыпи материала в подконвейерное пространство

Для снижения отрицательных воздействий на работу конвейер конструкция загрузочного устройства должна обеспечивать: совпадение направлений и в максимальной степени значений скоростей потока загружаемого материала и движения ленты; уменьшение высоты падения кусков груза для снижения ударных нагрузок на ленту; равномерную подачу материала на ленту, соответствующую требуемой производительности конвейера; симметричное относительно продольной оси ленты размещение загружаемого материала для предотвращения бокового смещения ленты. Конструкция загрузочных устройств должна быть простой и компактной.

В зависимости от физико-механических свойств грузов и условий эксплуатации конвейеров применяют различные конструкции загрузочных устройств (рис. 4.14). Для уменьшения износа ленты заднюю стенку загрузочного желоба выполняют с продольными вырезами ил в виде колосниковой решетки (см. рис. 4.14, з). Мелкие фракции материала, просыпаясь сквозь решетку, образуют на ленте своеобразную предохранительную "постель", на которую скатываются с решетку более крупные куски. При подаче груза под углом к продольной оси конвейера загрузочные устройства снабжаются отбойными решетками и листами (рис. 4.14, б) для изменения направления грузопотока. Совпадение скоростей движения груза и ленты достигается применением загрузочных желобов с днищем параболической формы (см. рис. 4.14, в) или (реже) с помощью ленточных питателей (коротких ленточных конвейеров) (см. рис 4.14, д), скорость движения ленты которых синхронизируется со скоростью движения ленты загружаемого конвейера.

Для гашения скорости загружаемого материала в загрузочной воронке могут быть установлены отбойные листы или решетки (см. 4.14, з). Правильная, центрированная загрузка материала на ленту обеспечивается применением загрузочных желобов с суживающимися бортами. К нижней кромке бортов (отбортовке) крепятся уплотнительные полосы из негорючей резины, соприкасающиеся с движущейся лентой конвейера. Плоскость отбортовки должна быть перпендикулярна к поверхности ленты для равномерного износа трущихся кромок уплотнительных полос. Длину l (м) бортов загрузочных желобов для правильного формирования струи материала на ленте выбирают в зависимости от скорости движения ленты по формуле $l = 3,5lv$, где v — скорость ленты, м/с.

Расстояние между бортами на выходе материала из желоба не должно превышать 0,8 ширины ленты для исключения просыпи материала через ее края.

Снижение ударного воздействия груза на ленту достигается сближенной установкой в пунктах загрузки роликоопор с роликами, футерованными резиновыми кольцами (см. рис. 4.12, в).

Разгрузку конвейера можно осуществлять через концевой барабан приводной станции (концевая разгрузка) или в любом месте по его длине (промежуточная разгрузка). При концевой разгрузке на последующее транспортное средство под разгрузочным барабаном устраивают приемную воронку. Пункты промежуточной разгрузки, которые устраивают у распределительных конвейеров, предназначенных для загрузки ячеек аккумулирующих бункеров и формирования штабелей складов, оборудуют специальными разгрузочными устройствами. В зависимости от времени работы на одном месте их подразделяют на стационарные и передвижные. К стационарным относятся плужковые разгрузатели или сбрасыватели двустороннего и одностороннего действия (рис. 4.15, а—г).

Конструкция плужкового разгрузателя весьма проста. Он состоит из сбрасывающего щита 2, к нижней части которого крепится зачистный щит 1, опирающийся нижней кромкой, оснащенной резиновой полосой, на поверхность конвейерной ленты.

Разгрузатели одностороннего и двустороннего действия оборудуются соответственно одним или двумя сбрасывающими щитами. Расположенными под углом $30...45^\circ$ к продольной оси ленты, разгружающими материал в приемную воронку 5. Плужковый разгрузатель выводит из рабочего положения подъемным механизмом 3 с ручным или пневматическим приводом. В месте установки плужковых разгрузателей лента выпрямляется с помощью опорного стола 4, установленного под лентой взамен роликоопор.

Для лучшего формирования в месте разгрузки струи материала плужковые разгрузатели оснащают бортовым подбрателем 6. Плужковые разгрузатели могут осуществлять полную (см. рис. 4.15, а, б) или частичную (см. рис. 4.15, в, г) разгрузку материала с ленты. В последнем случае одностороннее разгрузатели изготовляют с поворотным сбрасывающим щитом, а двусторонние — с раздвигающимися щитами.

Плужковые разгрузатели применяют для разгрузки пылевидных, зернистых и мелкокусковых грузов малой абразивности и небольшой влажности на горизонтальных конвейерах с шириной ленты 400... 2000 мм, при скорости ее движения не более 2 м/с. На разгрузке абразивных грузов их использовать нецелесообразно вследствие интенсивного износа ленты и сбрасывающих щитов застрявшими в месте их контакта острогранными частицами материала.

Для промежуточной разгрузки угольных брикетов с целью предотвращения их от повреждений используют односторонние и двусторонние механические сбрасыватели (рис. 4.15, д) с индивидуальным приводом, рабочий орган, которых выполнен в виде бесконечной цепи с консольно прикрепленными к ней скребками.

Работа плужковых разгрузателей характеризуется повышенным истиранием ленты и значительным сопротивлением ее движению.

Применение двусторонних плужковых разгрузателей предпочтительнее, так как они способствуют центрированию ленты, в то время как при работе односторонних возникают силы, способствующие ее боковому смещению. Промежуточная разгрузка конвейеров, транспортирующих грузы повышенной абразивности, осуществляется с помощью барабанных разгрузателей (разгрузочных тележек), которые состоят из отклоняющего 1 и разгрузочного 3 барабанов, установленных на тележке 4 и огибаемых грузонесущей лентой 5 конвейера (рис. 4.15, е). Тележка перемещается по рельсам, установленным на раме горизонтального участка става конвейера, с помощью индивидуального электропривода. Разгрузка конвейера осуществляется через барабан 3 в разгрузочную воронку 2, которая снабжается рукавами для односторонней или двусторонней разгрузки и шибберными заслонками 5.

Барабанные разгрузатели используют для загрузки ячеек аккумулярующих бункеров или открытых складов. Они совершают реверсивное движение вдоль всего фронта разгрузки, длина которого достигает 100 м и более. Передвижением тележки управляют автоматически с центрального пульта фабрики. Вследствие недостатков барабанных разгрузателей (сложность конструкции, большие габариты и масса, двукратный перегиб ленты на барабанах, снижающий срок ее службы) их использование целесообразно лишь тогда, когда невозможно применить более простые плужковые разгрузатели.

Для борьбы с пылевыделениями, образующимися в загрузочных и разгрузочных узлах ленточных конвейеров, последние оборудуют специаль-

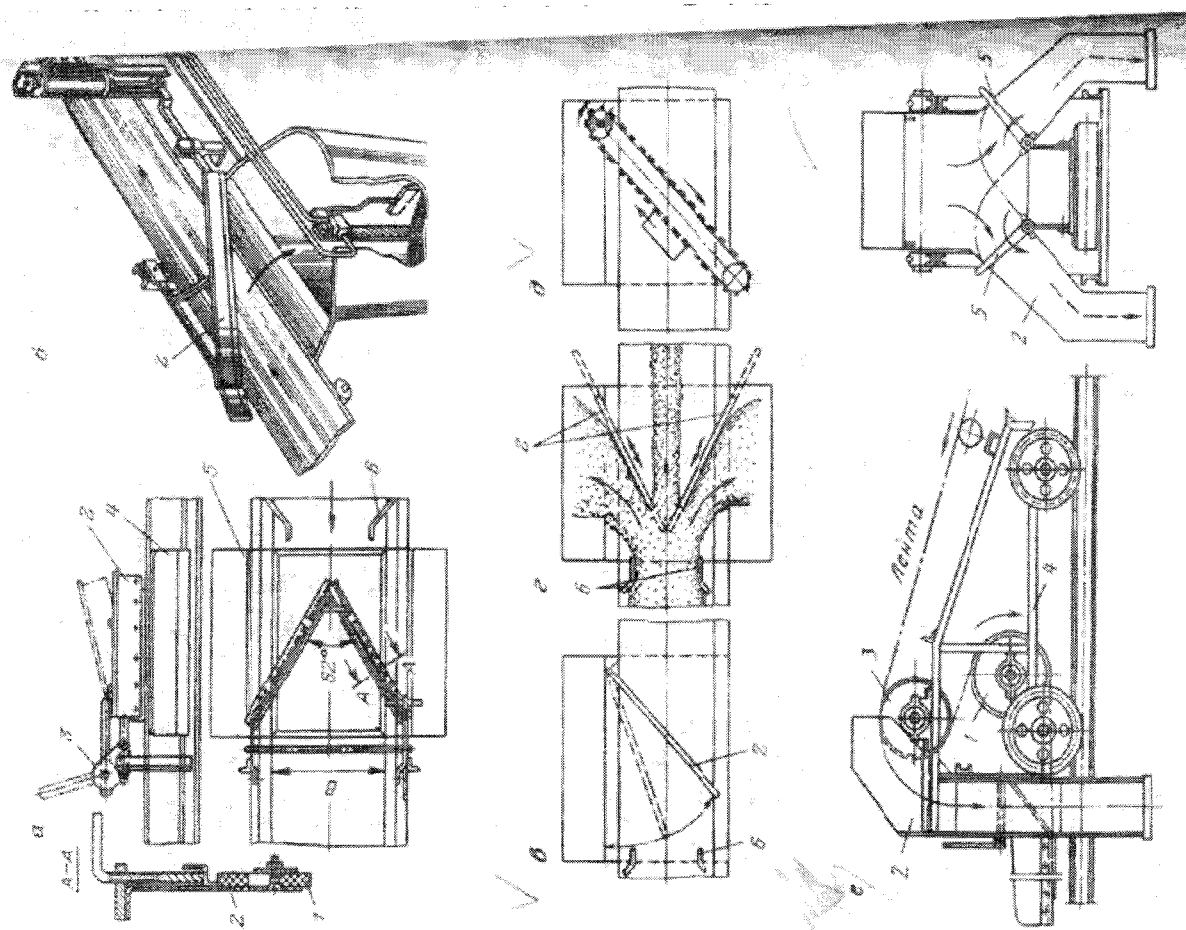


Рис. 4.15. Устройства для промежуточной разгрузки ленточных конвейеров:

а, б — стационарные плужковые разгрузатели с полной разгрузкой ленты соответственно двусторонний и односторонний; в, г — то же с частичной разгрузкой ленты; д — разгрузатель угольных брикетов; е — барабанный разгрузатель

ными укрытиями, предотвращающими попадание пыли в производственное помещение. Укрытия не требуются при загрузке угля класса + 100 мм, а также горной массы с влажностью более 10%.

Изготавливают укрытия из металлических листов. Уплотнения между их бортами и лентой контейнера выполняют из тепломорозокистлостойкой резиновой пластины толщиной 10 мм, а уплотняющие фартуки — из парусины. Пыль из укрытия удаляют с помощью специальных аспирационных (отсасывающих) устройств, приемные воронки которых устанавливают на разгрузочных колпаках конвейеров.

Для создания тяги в аспирационных устройствах используют дутьевые вентиляторы и дымососы, сообщенные посредством воздуховодов с установленными перед ними аппаратами мокрого пылеулавливания типа МПР-15, МПР-25, МПР-35. В случае невозможности мокрой очистки воздуха, например, в неотпливаемых помещениях, допускается сухая очистка с использованием циклонов.

Для уменьшения пылеобразования и снижения запыленности воздуха, отсасываемого аспирационными устройствами, применяют гидрообеспыливание путем орошения угля с применением перфорированных труб и форсунок. Наиболее совершенный способ увлажнения угля — орошение посредством тонкодисперсного распыления с помощью форсунок воды, пара или пароводяного тумана. В этом случае достигается значительная экономия расхода воды. Так, например, при производственной загрузочной угля конвейера 100 т/ч для достижения влажности угля 18 % обычным способом расход воды составляет 18 м³/ч, а при тонкодисперсном распылении — 0,3 м³/ч.

Гидрообеспыливание не исключает необходимости применения аспирационных устройств.

При транспортировании высушенных продуктов переработки угля их увлажнение не допускается, однако предусматривается смачивание уловленной пересушенной пыли.

Перспективным способом пылеподавления при транспортировке мелкого угля является локализация очага пылевыделения высокократной пеной, вырабатываемой специальным пеногенератором. Уголь, обработанный пеной, не образует пыли и в процессе транспортирования. В условиях углеобогатительных фабрик эффективное пылеподавления пеной достигает 95%.

4.8. Устройства для очистки ленты и подконвейерного пространства

Налипающий на рабочую поверхность конвейерной ленты груз нарушает нормальную эксплуатацию конвейера, вызывая боковой сход ленты, образование просыпи в подконвейерном пространстве снижает срок службы роликоопор холостой ветви конвейера.

Эффективная очистка ленты — одна из основных проблем при решении задачи обеспечения надежной работы ленточных конвейеров. Все ленточные конвейеры обязательно оснащаются средствами очистки ленты, устанавливаемыми обычно на ее ветви, сбегавшей с загрузочного барабана. Эффективность очистки ленты существенно зависит от склонности груза к налипанию. Транспортируемые на углеобогатительных фабриках сухие кусковые грузы (уголь, порода) относятся к слабоналипающим, и лента от них очищается сравнительно легко. Те же грузы с уменьшением крупности и увеличением влажности переходят в категорию средненалипающих, очищать от них ленту становится значительно труднее.

Все известные и применяемые в настоящее время средства очистки ленты по способу их воздействия на прилипший материал можно разделить на три группы: механические, физико-механические и комбинированные. Наиболее распространены механические очистные устройства, основанные на силовом воздействии их рабочего органа на прилипший к ленте материал. По конструктивному исполнению рабочего органа механические очистные устройства можно разделить на скребковые, щеточные, роликовые, вибрационные.

Наиболее простую конструкцию имеют скребковые очистные устройства (рис. 4.16, а), широко используемые для очистки слабоналипающих сыпучих грузов. Размещают их обычно под разгрузочным барабаном. Они представляют собой металлический или пластмассовый скребок, установленный в шарнирно закрепленной раме и прижимаемый к ленте воздействием груза или пружины.

Для повышения эффективности очистки они могут быть выполнены двойными (рис. 4.6, б) или клавишными (рис. 4.16, в) с индивидуальным прижатием каждого скребка к ленте. В последнем случае достигается равномерная очистка ленты по всей ее ширине. Для очистки слабо- и средненалипающего материала могут быть использованы устройства с эластичным скребком, выдвигающимся по мере его износа (рис. 4.16, г).

Для снижения относительной скорости скольжения скребка по ленте, что способствует улучшению ее очистки, применяют конвейерные очистные устройства (рис. 4.16, д), у которых закрепленные на бесконечных цепях скребки движутся в сторону движения ленты, но с меньшей скоростью. Однако такие устройства сложны по конструкции и громоздки.

Эффективными очистными устройствами являются вращающиеся против движения ленты щетки с индивидуальным приводом или с передачей вращения от барабана конвейера (рис. 4.16, е). Ребра щеток армируются полосами из упругих синтетических материалов или набираются из пучков капроновых нитей.

Японии успешно применяют скребковые кольцевые очистители (рис. 4.16, ж). Кромка кольца сначала прорезает налипший слой материала, затем его сдвигает и удаляет.

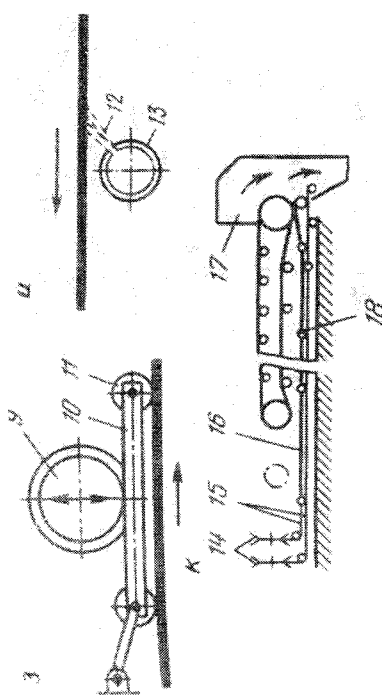
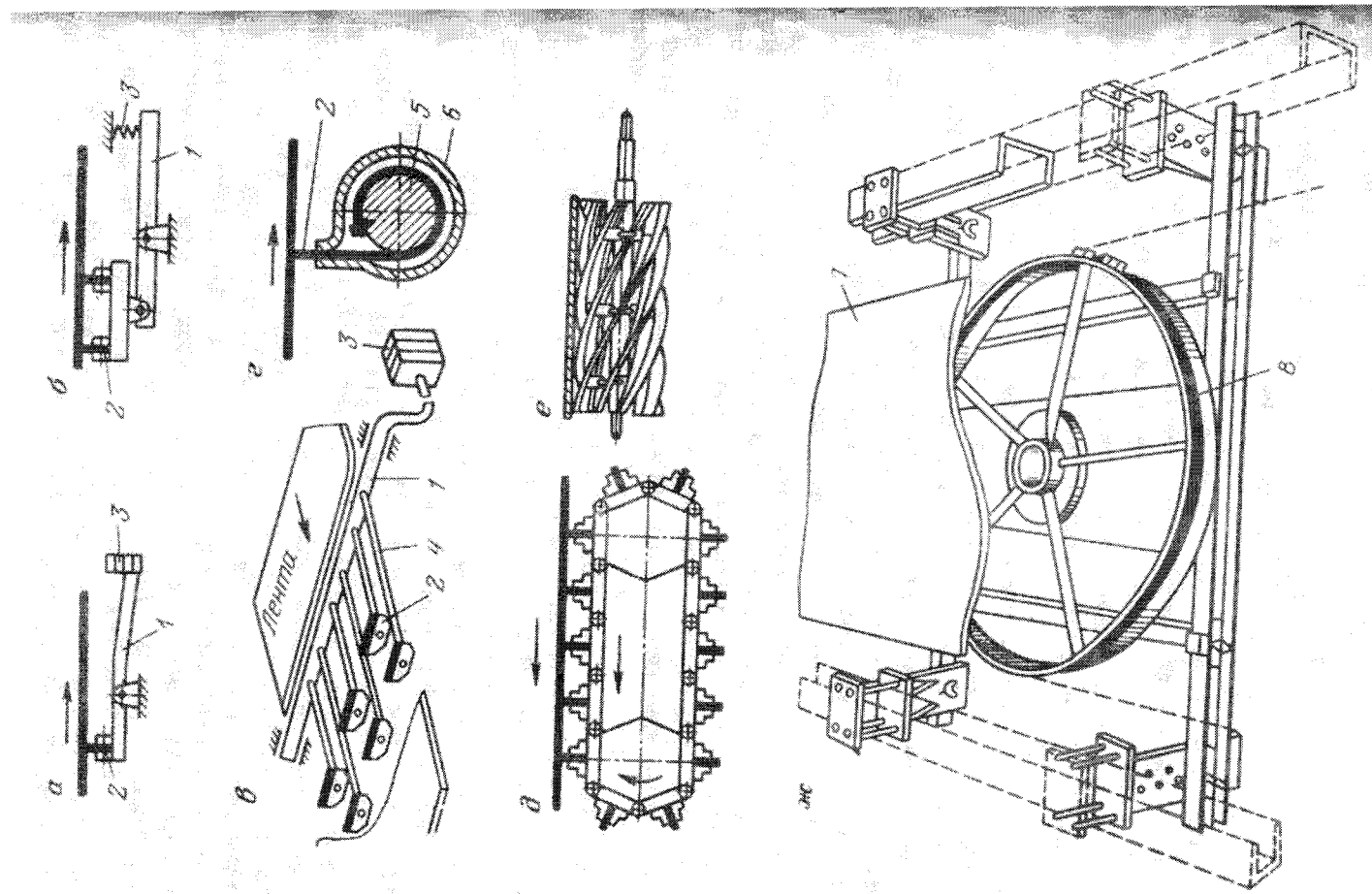


Рис. 4.16. Устройства для очистки ленты:

а, б - скребковые соответственно с одинарным и двойным скребком; в — многоскребковый очиститель клавишного типа; г — скребок с выдвигной лентой; д- многоскребковый очиститель конвейерного типа; е — спиральная вращающаяся щетка; ж — очиститель скребково-кольцевого типа; з — вибрационный очиститель; и - гидроочистное устройство; к — стационарный подборщик просыпи; л-рычаг; 2 - скребок; 3 — груз или пружина; 4 - упругие стержни; 5 — барабан; 6 — обойма; 7 — лента; 8 — кольцевой скребок с приводом от ленты; 9 — вибровозбудитель; 10 — рама; 11 — ролик; 12 — струя воды; 13 — трубопровод для воды; 14 — лебедка; 15 — канаты; 16 — отрезок ленты; 17 — разгрузочная воронка; 18 — тележка

Недостаток устройства — усложненность отвода очищенного материала. В Ленинградском горном институте разработана конструкция двухкольцевого очистителя ленты аналогичного принципа действия.

Очистные устройства вибрационного действия очищают ленту посредством ее встряхивания направленными колебаниями. Рабочий орган виброочистителя — вибрирующий диск или ролик (рис. 4.16, з), взаимодействующий с лентой. Область применения таких устройств ограничивается слаботалпирующими материалами.

К физико-механическим средствам очистки ленты относятся гидро- и пневмоочистные устройства. При гидроочистке (рис. 4.16, и) струя воды под повышенным давлением, направленная на ленту, не только разрушает и удаляет слой налипшего материала, но и изменяет его физические свойства, такие как липкость, спайность. Образующаяся при гидроочистке водяная пульпа отводится в систему шламового хозяйства, из отстойников которого отделенный от воды материал может быть возвращен на ленту конвейера. Гидроочистка весьма эффективна, но лишь на фабриках, имеющих шламовое хозяйство. На аналогичном принципе действия основана и пневмоочистка, однако применяется она значительно реже вследствие необходимости герметизации места очистки с оснащением его аспирационными устройствами для удаления образующейся при очистке пыли

Важные преимущества гидро- и пневмоочистки — надежность минимальное разрушающее воздействие на ленту.

К перспективному направлению физико-механической очистки конвейерных лент следует отнести покрытие рабочей поверхности ленты гидрофобными (водоотталкивающими) пленками, ухудшающими прилипание груза к ленте.

Использование комбинированных средств очистки лент (например, сочетание механических очистных устройств с гидроочисткой и последующей сушкой ленты конвейера) наиболее эффективно, их используют на конвейерах, транспортирующих сильноналипающие грузы.

На углеобогатительных и брикетных фабриках наиболее распространены скребковые и щеточные очистные устройства.

В процессе эксплуатации конвейера под его холостой ветвью накапливается просыпь. Главная причина ее образования — недостаточная эффективность очистки ленты от налипшего на нее материала, который, взаимодействуя с роlikопорами холостой ветви, падает под конвейер. Частично просыпь образуется вследствие децентровки лент и осадения пыли из атмосферы производственных помещений. Просыпь по длине конвейера распределяется неравномерно. Чем дальше от разгрузочного барабана, тем ее меньше. Накапливаясь, просыпь осложняет эксплуатацию конвейера, в связи с чем возникает необходимость в очистке подконвейерного пространства.

На углеобогатительных фабриках, не имеющих шламовой канализации, уборка просыпи осуществляется во многих случаях вручную с предварительным ее увлажнением. В соответствии с правилами техники безопасности разрешается такая уборка только при полностью остановленном конвейере. Она требует больших трудозатрат.

Механизация уборки просыпи — актуальная проблема. На углеобогатительных фабриках с шламовой канализацией предусматривают гидросмыв просыпи с металлических или железобетонных лотков, устанавливаемых под конвейерами, с последующим отводом образующегося шлама в канализацию.

Для уборки просыпи на длинных конвейерах могут быть использованы различного рода передвижные механические устройства скребкового или гребкового типа. На конвейерах длиной до 100 м эффективно применение стационарных подборщиков просыпи. Одна из таких конструкций разработана в Ленинградском горном институте (рис. 4.16, к) и успешно используется на практике.

Под конвейером, по всей его длине, укладывается отрезок изношенной конвейерной ленты, концы которой прикреплены к канатам двухбарабанной лебедки. Накапливающаяся на ленте просыпь периодически сбрасывается в разгрузочную воронку путем автоматического включения привода лебедки.