**1. Технология монтажа подвесных толкающих конвейеров.**

**1.1. Классификация машин непрерывного транспорта.**

Машины непрерывного транспорта предназначены для перемещения порошкообразных, сыпучих, мелкокусковых и штучных грузов непрерывным потоком на небольшие расстояния по определенной траектории. Материалы можно перемещать в горизонтальной, вертикальной и наклонной плоскостях, с загрузкой и разгрузкой в различных точках траектории, с ответвлением или частичным отбором материала по пути транспортирования.

Машины непрерывного транспорта подразделяют на машины с тяговым органом (ленточные, пластинчатые и ковшовые конвейеры) и без тягового органа (винтовые и вибрационные конвейеры).

Высокая производительность, простота конструкции и сравнительно невысокая стоимость, возможность выполнения на конвейерах различных технологических операций, невысокая трудоёмкость работ, обеспечение безопасности труда, улучшение его условий – всё это обусловило широкое применение конвейеров во всех областях народного хозяйства: в чёрной и цветной металлургии, машиностроении, горной, химической, пищевой и др. отраслях промышленности. В промышленном производстве конвейеры являются неотъемлемой составной частью технологического процесса. Конвейеры позволяют устанавливать и регулировать темп производства, обеспечивать его ритмичность. Являясь основным средством комплексной механизации и автоматизации транспортных и погрузочно-разгрузочных процессов, и поточных технологических операций, конвейеры вместе с тем освобождают рабочих от тяжелых и трудоемких транспортных и погрузочно-разгрузочных работ, делают их труд более производительным. Широкая конвейеризация составляет одну из характерных черт развитого промышленного производства. Это объясняется тем, что внедрение загрузочных и разгрузочных, дозировочных, счетных и взвешивающих автоматов, автоматических очищающих и смазывающих устройств, разнообразной контрольной, защитной и блокировочной аппаратуры, средства автоматического управления невозможно без применения конвейеров как одной из основных машин, комплектующих систему автоматизированного производства

В зависимости от условий используют конвейеры напольные и подвесные. Напольные конвейеры могут быть стационарными, передвижными или переносными. На конвейере можно перемещать груз в горизонтальной или близкой к ней наклонной плоскости (ленточные, пластинчатые, тележечные, скребковые, роликовые, винтовые, вибрационные, качающиеся); в вертикальной или близкой к ней наклонной плоскости (скребковые, ковшовые, винтовые, вибрационные конвейеры); в любой плоскости. В последнем случае конвейеры состоят из чередующихся горизонтальных, вертикальных или наклонных участков (подвесные, ковшовые, скребковые, люлечные и др.). Кроме того, конвейеры могут различаться в зависимости от рода перемещаемых грузов – насыпных или штучных. Конструкция некоторых конвейеров позволяет транспортировать как насыпные, так и штучные грузы.

**1.2 подвесной толкающий конвейер.**

Подвесные конвейеры находят широкое применение для транспортировки заготовок и изделий в различных отраслях экономики.

Основными элементами подвесных конвейеров являются расположенные на определенной высоте жесткие направляющие, по которым перемещаются подвешенные грузонесущие (тяговые или толкающие) каретки, приводимые в действие замкнутым тяговым органом (чаще бесконечной цепью) от приводной станции.

Характерная особенность толкающих конвейеров — отсутствие жесткой связи между тяговой цепью и грузонесущими тележками, что позволяет передавать тележки с одного конвейера на другой; останавливать тележки в необходимой точке трассы без остановки тяговой цепи, перемещать тележки в вертикальной плоскости.

В комплект оборудования подвесных толкающих конвейеров входят: прямолинейные участки пути, горизонтальные и вертикальные изгибы, элементы крепления трассы; подвижной состав (тележка и сцеп); тяговая цепь (двухшарнирная или разборная); стрелочные переводы и передающие устройства (для передачи тележек или сцепов с одного конвейера на другой); приводы (гусеничный, угловой, привод-натяжка); противоаварийные устройства; система управления. Система управления, кроме управления механизмами конвейера и контроля их работы, обеспечения автоматического адресования грузов, также управляет грузопотоками, сбором и обработкой информации о них с последующей передачей этой информации в автоматизированные системы управления технологическими процессами и производством.

Основные технические характеристики подвесных толкающих конвейеров приведены в таблице 1.

Натяжение цепи осуществляется натяжной станцией. Направляющие крепятся к конструкции здания стойками, укосинами или растяжками, а вне зданий могут быть уложены на специальных опорах.

Подвесные конвейеры могут быть грузонесущего типа, толкающие, тяговые или несуще-толкающие. Наибольшее распространение получили грузонесущие и тяговые подвесные конвейеры.

Направляющие подвесных конвейеров, как правило, выполняются из двутаврового проката, могут изготавливаться из труб и другого пустотелого профиля.

Табл.1. Технические характеристики подвесного толкающего конвейера.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | ПТЦ-32 | ПТЦ-80 | ПТЦ-100 | ПТЦ-160 |
| Максимальная грузоподъемность на прямолинейном участке пути, кг | 80 | 350 | 800 | 3000 |
| Тип цепи | двухшарнирная | разборная | разборная | разборная |
| Шаг цепи, мм | 127 | 80 | 100 | 160 |
| Скорость движения, м/с | 0,42 | 0,47 | 0,42 | 0,33 |
| Максимальный угол наклона трассы, град | 45 | 45 | 30 | 30 |
| Производительность типового конвейера, т/час | 6,7 | 37 | 49 | 108 |
| Напряжение питания силовой цепи, В | 380/220 |
| Частота напряжения питания, Гц | 50(60) |
| Максимальное количество адресов при магнитной системе адресования | 256 |

Подвесные конвейеры по функциональному признаку делятся на транспортные, транспортно-накопительные, транспортно-технологические, складские, технологические.

Небольшие радиусы поворота конвейерного пути в горизонтальной и вертикальной плоскостях (порядка 600мм) позволяют обслуживать одним подвесным конвейером несколько этажей здания.

Подвесные толкающие конвейеры, в которых тяговая цепь с тележками груза не несет, а толкает напольные тележки, перемещающиеся по рельсам или полу, выполняются либо с боковым по отношению к грузовым тележкам расположением тяговой цепи, либо с верхним.

При боковом расположении тяговой цепи создается неудобство боковой разгрузки и затруднена организация промежуточного складирования груза.

При верхнем расположении тяговой цепи упрощаются погрузочно-разгрузочные операции. Такой конвейер может иметь сложную трассу, позволять без перегрузки выводить тележки на ответвления трассы или даже на другую трассу.

Для условий массового и серийного производства управление подвесными толкающими конвейерами осуществляется в автоматическом режиме с адресной доставкой грузов.

Подвесные конвейеры должны располагаться так, чтобы исключалось перемещение подвесок с грузом над рабочими местами и проходами (проездами) либо в случае производственной необходимости над рабочими местами, проходами (проездами) устанавливаются защитные ограждения на высоте не менее 2,0 м от уровня пола для проходов и на достаточной для проезда транспортных средств высоте, способные надежно задержать упавший с подвески груз.

Подвесные конвейеры оборудуются сигнализацией о пуске и остановке, а также пультами для их срочной остановки.

Подвесные конвейеры на наклонных участках оборудуются улавливающими устройствами на случай обрыва цепи конвейера.

Горизонтальная трасса подвесного конвейера перед подъемом и после спуска ограждается сплошным ограждением протяженностью не менее 3,0 м.

Навесные устройства подвесных конвейеров должны обеспечивать удобство подвешивания и съема груза, надежность их крепления.

**1.3. Организация монтажных работ.**

Машины предприятий нерудных строительных материалов работают в неблагоприятных условиях. Перерабатываемые материалы характеризуются абразивностью, и воздух в цехах этих предприятий в значительной степени насыщен пылью.

Очень часто машины эксплуатируют в условиях повышенной влажности и атмосферных осадков вне крытых помещений, а зимой – в условиях пониженных температур.

Такая специфика работы машин осложняет эксплуатацию и повышает требования к качеству машин и их монтажа.

Анализ причин неудовлетворительной работы и простоев машин показывает, что значительная часть неполадок – это следствие дефектов, допущенных в процессе монтажа и установки.

При недостаточно тщательном или неумелом монтаже, неудовлетворительной наладке хорошо сконструированные и изготовленные машины работают плохо и часто выходят из строя. Низкое качество монтажных работ может быть при работе машин причиной толчков и рывков, вызывающих снижение рабочих скоростей, повышенные износы и частый ремонт.

Качество и сроки монтажных работ предопределены некоторыми организационными мероприятиями, а также составлением соответствующей документации.

Процесс монтажа подразделяют на подготовительный и собственно монтажный периоды.

Подготовительные работы связаны с подготовкой к проведению монтажа машины и включает следующее:

* отгрузку машин, подлежащих монтажу, их разгрузку на монтажной площадке, осмотр и проверку комплектности узлов и деталей, а также частичную пригонку;
* полное укомплектование узлов перед монтажом;
* сборку отдельных узлов в укрупнённые узлы, допускаемые по массе, габаритам для данного такелажа;
* приёмку строительных работ – фундаментов, рельсовых путей;
* доставку подъёмно-транспортных средств.

Производство монтажных работ включает следующее:

* установку и размещение на монтажной площадке такелажного оборудования;
* проведение такелажных работ, связанных с подъёмом, перемещением, установкой и креплением машины;
* окончательную наладку машин после выполнения монтажа или установки;
* опробование узлов машин в целом без нагрузки и под нагрузкой.

Монтаж машин можно осуществлять методами постепенного наращивания и крупноблочным.

Метод постепенного наращивания заключается в последовательной установке на ранее смонтированные следующих сборочных единиц машины. Его применяют при отсутствии на монтажной площадке надлежащих грузоподъёмных механизмов и приспособлений.

Методом постепенного наращивания обычно монтируют машины, развитые в вертикальном направлении, например, элеваторы. Монтаж начинают с башмака, а за тем последовательно устанавливают секции и головку элеватора.

Крупноблочный метод сводится к параллельному монтажу укрупнённых блоков с последующим монтажом машины из этих блоков. Сборка отдельных блоков делится на подузловую и узловую и ведётся несколькими бригадами.

Понятие монтажа крупными блоками часто совпадает с понятием скоростного монтажа, поскольку при монтаже крупными блоками значительно сокращается его продолжительность.

Процесс крупноблочного монтажа распадается на стадии предварительной укрупнённой сборки подузлов (сборочных единиц) из отдельных деталей, а затем целых блоков-узлов из подузлов на отметках ниже проектных или же в стороне от проектного положения и монтаж машины в проектном положении из уже ранее собранных блоков-узлов.

**1.4. монтаж подвесного толкающего конвейера.**

Как правило, конвейеры поступают на место монтажа в разобранном виде и их монтируют на лёгких фундаментах или эстакадах. При монтаже нельзя допускать перекосов конвейера, которые приводят к неполадкам в работе подвижного состава толкающих конвейеров.

Качество монтажа оборудования во многом зависит от точности выверки и закрепления его на опорном основании (фундаменте).

В большинстве случаев оборудование закрепляют на фундаменте фундаментными или анкерными болтами.

Фундаментные болты устанавливают по кондуктору и заливают при бетонировании фундамента. Такие болты применяют также в тех случаях, когда при изготовлении фундамента предусматривают колодцы (рис.1,а, б), которые заливают бетонной смесью после установки и выверки оборудования.

При креплении технологического оборудования, передающего на фундамент вибрационные и динамические нагрузки, устанавливают анкерные болты. Такая конструкция болтов даёт возможность периодически их осматривать и при необходимости заменять.

Непосредственно монтаж стационарного конвейера начинают с несущей конструкции, сопровождая работу тщательной выверкой.

Подшипники приводного барабана устанавливают на металлическую конструкцию конвейера и тщательно закрепляют. Барабан выверяют и устанавливают в нормальное положение путем изменения количества прокладок под подшипники.

В соответствии с положением вала приводного барабана монтируют узел электродвигатель – редуктор.

После выполнения монтажных операций, связанных с установкой приводного барабана и электродвигателя с редуктором, необходимо выполнить обкатку этого узла и устранить замеченные дефекты.

Затем переходят к установке натяжной станции. Подшипники натяжной станции закрепляют болтами, не затягивая гаек. В заключение необходимо проверить параллельность винтовых натяжек, а также горизонтальность барабана. Только после этого окончательно затягивают гайки крепления подшипников.

Смонтированный полностью конвейер обкатывают под нагрузкой. При этом конвейер периодически останавливают и проверяют состояние крепления и степень нагрева подшипников.

**1.5. техника безопасности при эксплуатации подвесных толкающих конвейеров.**

Подвесные транспортные средства вводятся в эксплуатацию после их технической приемки при наличии предусмотренных документацией ограждений, исключающих опасность травмирования работников грузом, движущимися элементами подвесного конвейера или падения груза на оборудование.

При работе на рабочем месте, сопряженном с подвесным транспортным средством, работник обязан:

а) выполнять требования инструкции по охране труда, работать в спецодежде и с использованием других средств индивидуальной защиты;

б) следить за тем, чтобы трасса для прохода навешенного на подвесное транспортное средство груза на закрепленном за ним участке была свободной, ограждения трассы исправны и надежно закреплены, на ограждении трассы отсутствовали посторонние предметы, техническое состояние систем подвесных транспортных средств исправно;

в) навеску груза на навесные устройства подвесных транспортных средств производить в рукавицах и только на те навесные устройства, которые предназначены для данного груза, обеспечивая при этом надежную зацепку груза на крюках навесных устройств или его устойчивое размещение в люльках или корзинах;

г) снятие груза с навесных устройств подвесных транспортных средств производить в рукавицах, укладку снятого груза производить аккуратно в предназначенную для этого тару (не выше ее бортов) или в штабель в установленном порядке, не загромождая при этом проходы и проезды.

Проверки исправности подвесного конвейера и навесных устройств должны проводиться ежесменно.

Во избежание захвата движущимися органами подвесного конвейера спецодежда работников должна быть опрятной, исправной, свисающие концы одежды должны быть подобраны, спецодежда должна быть застегнута, обшлага рукавов могут быть обхвачены резинкой. Обязателен головной убор, под который должны быть убраны волосы.

Трасса подвесного конвейера должна быть свободна для прохода подвесок с грузом, не захламлена и должна подвергаться систематической уборке.

Наличие и исправность ограждений трассы подвесного конвейера должны проверяться ежесменно.

Работать на неисправном подвесном конвейере, с неисправными подвесками или при захламленной трассе конвейера, при неисправных или отсутствующих ограждениях не допускается.

Пуск подвесного конвейера производится по разрешению мастера или другого ответственного за безопасную работу конвейера работника после осмотра всей трассы конвейера и подачи предупредительного сигнала.

Навеска и съем деталей с навесных устройств подвесного конвейера должны производиться в рукавицах. Навеска деталей должна производиться только на предназначенные для этих деталей навесные устройства (крюки, коромысла, корзины, цепи и т.п.).

Детали на крюки навесных устройств подвесного конвейера должны навешиваться прочно, загружаться в люльки или корзины не выше их бортов, замки опрокидываемых люлек и корзин должны надежно закрываться.

Укладывать или навешивать детали на навесные устройства подвесного конвейера, которые имеют износ сверх нормы, трещины, сработанные или изогнутые замки, разомкнутые крючки, а также у которых отсутствуют гайки или болты крепления несущего механизма и есть другие неисправности, не допускается. Конвейер должен быть остановлен для устранения обнаруженных неисправностей.

Навешивание и съем деталей с навесных устройств подвесного конвейера грузоподъемными механизмами или вручную должно производиться на предназначенных для этого местах.

Ходовые пути подвесных грузонесущих конвейеров на участке погрузки и разгрузки грузов вручную должны быть расположены на такой высоте, чтобы подвески типа люльки (платформы) перемещались на расстоянии 0,6 - 1,2м от уровня пола до верхней кромки ящичной люльки (платформы).

Проходить под подвесным конвейером в не установленных для этого местах, где отсутствуют ограждения, а также между открытыми по трассе навесными устройствами не допускается.

При аварийной остановке подвесного конвейера он не должен включаться до выяснения причины остановки. Пуск конвейера производится в установленном порядке.

Для подвесных конвейеров скорость движения подвесок при загрузке и разгрузке их вручную на ходу конвейера должна быть не более 0,25 м/с.

Участки подъема и спуска ходовых путей, толкающих подвесных конвейеров с разницей высот более 1,0м должны быть оборудованы ловителями тягового элемента и устройствами для захвата грузовых тележек, действующими при обрыве тягового элемента или срыве грузовой тележки.

На подвесных конвейерах вдоль трассы рекомендуется устанавливать кнопки "Стоп" для аварийного останова с шагом не более 30 м.

Подвесные конвейеры на участке загрузки и выгрузки оборудуются выключающими устройствами.

Ограждения подвесных конвейеров, проходящих над проходами, проездами, оборудованием и там, где этого избежать невозможно - над рабочими местами, выполняются путем устройства навесов, выходящих за габарит конвейера не менее чем на 1,0 м.

Ограждения подвесных конвейеров выполняются в виде сплошной обшивки, исключающей возможность падения просыпавшегося груза, или из сетки, прочность и размер ячеек которой определяется из условия гарантированного удержания транспортируемого конвейером груза в случае его падения с крюка подвески.

Высота установки ограждения подвесных конвейеров от пола должна обеспечивать безопасный проход людей и проезд транспортных средств.

Трасса подвесного конвейера должна иметь ограждения во всех местах, где возможен проход людей под ней или через нее.

Снятые с подвесок подвесного конвейера грузы должны укладываться в тару или в штабеля, размер которых определяется условиями их безопасного размещения.

При эксплуатации подвесных конвейеров подлежат регулярной проверке соединительные и крепежные болты, тяговые цепи и блокирующие устройства.

Особое внимание должно уделяться контролю за состоянием цепей, обрыв или разъединение которых может привести к аварии.