ЛЕКЦИЯ 5

5. Транспортно-накопительная система ГАП

5.1. Классификация ТСН по способам транспортирования

ТНС могут быть разных уровней:

* межцеховыми;
* цеховыми;
* локальными.

Транспортные связи охватывают грузопотоки межцеховые, межучастковые, межоперационные и все элементы перемещений, включая ориентацию, установку заготовки, съем изделия, кассетирование и т.д.



Рис 5.1. Разновидности ТНС.

Грузопотоки, их связи и мощность определяются с целью выбора транспортных средств.

Грузы следует классифицировать по транспортно-технологическим характеристикам:

 массе;

 размеру;

 форме;

 способу загрузки;

 виду материала;

 свойствам материала.

В общем случае грузы делятся на основные классы:

 сыпучие;

 штучные:

а) длинномерные;

б) короткомерные;

в) штучно-массовые;

 газообразные;

 наливные.

Для более подробной характеристики грузопотоков в целях оптимального выбора транспортной системы можно использовать следующее деление:

 по группам массы транспортируемых изделий:

миниатюрные…………до 0,01 кг.

легкие………………….0,01-0,5

средние………………..0,5-16

переходной массы……16-125

тяжелые……………….свыше 125.

 по способу загрузки – в таре, без тары, навалом, ориентированные, в пакетах, на спутниках;

 по форме:

а) тела вращения;

б) корпусные;

в) дискообразные (плоские, пластинчатые)

г) спицеобразные;

и т.д.

 - по виду материала:     а) металлические

б) неметаллические;

и т.д.

 по свойствам материала:

а) твердые;

б) хрупкие);

в) пластичные;

г) магнитные.

По организационно- техническим требованиям ТНС делятся согласно рис. 5.2.



Рис 5.2. Деление ТНС по организационно-техническим требованиям:

1 – ветвящиеся потоки, 4 – прямоточные

2 – неветвящиеся, 3 – возвратные

Кроме того ТНС могут быть:

 одно- и двусторонние;

 одно- и многоярусные;

 с перегружателями;

 с прямой трассой обслуживания;

 с замкнутой трассой обслуживания;

 с разветвленной трассой обслуживания.

5.2. Технические средства ТНС

Технические средства ТНС делятся на две группы: основное оборудование и вспомогательное.

Основное ооборудование: автоматические стеллажные и мостовые краны-штабелеры, транспортные и прегрузочные работы, конвейеры, накопители, перегрузочные и ориентирующие устройства, технические средства автоматического управления и транспортно-складская тара.

Вспомогательные средства: толкатели, сбрасыватели, адресователи, ориентаторы, подъемники, питатели и др.

5.2.1. Конвейеры

*Конвейером* называют машину для непрерывного транспортирования изделий. Отличительной особенностью многих конструкций конвейеров, наряду с выполнением функций по перемещению заготовок, является возможность образования небольших межоперационных заделов, обеспечивающих независимую работу сложных станков в составе АЛ. Имеются конструкции конвейеров, которые при транспортировании производят распределение заготовок на несколько потоков (см. ниже).

По способу транспортирования конвейеры делят на непрерывного и прерывистого (дискретного) действия.

5.2.1.1. Конвейеры непрерывного действия

Наиболее распространены *ленточные* (рис.5.3, *а*) и *цепные* (рис. 5.3, *б*) конвейеры. Грузонесущим и тяговым органом для перемещения заготовок *3* в таких конвейерах служит лента *4* (обычно металлическая) или втулочно-роликовая цепь *7*, которые натянуты на барабаны *1* или звездочки *6*, смонтированные в корпусе *5*. Для предотвращения их провисания предусмотрены направляющие планки *2*. Такие конвейеры применяют для относительно легких заготовок *3,* допускающих изнашивание поверхности из-за проскальзывания ленты (цепи) под заготовками. Кроме того, конвейеры с металлической лентой используют для транспортирования стружки.

*Роликовые конвейеры* состоят из роликов *2*, укрепленных на осях в корпусе *5* (рис 5.3, *в*). Роликам сообщается вращение от привода *1* через замкнутую цепь *б* и звездочки *4,* закрепленные на осях роликов. Перемещение заготовок *3* или приспособлений-спутников происходит под действием сил трения, возникающих между образующей роликов и заготовками, что позволяет подавать их с подпором. Ролики посажены на оси с небольшим натягом через фрикционные втулки, запрессованные в ролики, что позволяет им проскальзывать в момент нахождения под остановленными заготовками.

*Конвейер-распределитель* состоит из корпуса *2*, внутри которого на звездочках *7* натянута замкнутая цепь *8* с консольно укрепленными (через шаг) пальцами *4,* перемещающими детали *3* (кольца, фланцы) по направляющей *5* (рис. 5.3, *г*). Заготовки подаются в конвейер через механизм приема *1* (с отсекателем) , а выдаются через механизмы выдачи *6.* Такой конвейер применяют для распределения катящихся заготовок между параллельно действующими станками.

*Двухвалковые конвейеры* используют для перемещения с подпором цилиндрических заготовок *3* (рис. 5.3, *д*), например, колец, втулок, дисков. При перемещении заготовки вращаются, что позволяет применить указанные конвейеры для загрузки - выгрузки бесцентровых круглошлифовальных станков» Валковые конвейеры имеют разные исполнения в зависимости от формы валков *5*. Наиболее распространенной конструкцией является конвейер с коническими валками, с углом конуса при вершине до . Вращение двум валкам, укрепленным в корпусе *4,* сообщается от привода *1* через цепную передачу *2* и звездочки *6,* установленные на осях валков.



Рис. 5.3. Конвейеры непрерывного действия

*Винтовые конвейеры* используют для перемещения заготовок поперек и вдоль оси. В первом случае (рис. 5.3, *е*) спирали *4* винтов 5, находящихся в корыте 6, расположены так, чтобы заготовка *3* лежала между ними без перекоса. Винтам сообщается синхронное вращение от привода *7* через цепную передачу *1* и звездочки *2*. Для перемещения заготовок вдоль оси винты установлены таким образом, чтобы выступы одного винта свободно входили бы во впадины другого. В этом случае заготовка перемещается по наружной поверхности спиралей между винтами.

*Вибрационные конвейеры* используют в тех случаях, когда затруднительно перемещать заготовки *3* другими способами (например, из-за их сцепляемости). Основным недостатком указанных конвейеров является возможность вибрации соседних металлорежущих станков. Конвейер состоит из лотка *2* (рис 5.3, *ж*), пружин *1* и основания 6*.* Лоток получает движение от электромагнитного вибратора *4* (или от эксцентрикового механизма) с упругим звеном *5*.

*Пневматический полусамотечный конвейер* (рис. 5.3, *з*). Перемещение заготовок *3* в корпусе *4* конвейера, расположенного наклонно под углом**,** меньшим угла трения, осуществляется сжатым воздухом (давление 0,01 – 0,02 МПа), подаваемым через отверстия *5* или *2*, просверленные под углом на опорной *4,* а иногда и на боковых *1* поверхностях. Заготовки двигаются в корпусе под действием струй сжатого воздуха, образующих воздушную прослойку толщиной 0,01—0,02 мм между заготовками и поверхностью *4*.

*Лотковые самотечные конвейеры* предназначены для гравитационного перемещения заготовок качением по роликам или скольжением по наклонной (в большей части прямой) поверхности длиной 2—5 м и более (рис. 5.3, *и, к)*. Угол наклона конвейеров устанавливается в зависимости от способа перемещения заготовок, их массы и материала. При перемещении деталей качением ? = 5 ... (рис. 5.3, *и)*, а при скатывании по роликам *?* = 3 ... (рис. 5.3, *к).* Для каждой конкретной заготовки и способа ее перемещения производится подбор угла наклона конвейера с учетом допустимой скорости соударения деталей, при которой на поверхности их (при ударах) не образуются дефекты в виде забоин, вмятин и пр. Конвейер для перемещения заготовок *4* качением состоит из опорной *3* и двух боковых *2* стенок (рис. 5.3, *и)*. Для предотвращения самопроизвольного выпадания заготовок *4* (особенно при большом угле наклона) предусмотрена предохранительная полоса *1.* В конвейерах для перемещения заготовок *4* по свободно, вращающимся роликам *6* (рис. 5.3, *к*) последние устанавливают на осях *8,* укрепленных в боковых стенках *2*, которые между собой жестко соединяют стяжками *7*. В качестве ролика используют шарикоподшипник или два шарикоподшипника, запрессованные во втулку. Для уменьшения скорости перемещения заготовок в лотковых конвейерах, применяют амортизаторы *5,* свисающие ремни, а также разные конструкции спусков.

5.2.1.2. Конвейеры прерывистого действия

*Шаговые конвейеры* наиболее распространены и бывают двух типов: с убирающимися собачками (рис. 5.4, *а*) или поворачивающимися захватными устройствами (рис. 5.4, *б*). У первого типа конвейеров заготовки *3* (спутники) перемещают по направляющим *2* захваты в виде подпружиненных храповых собачек *4,* укрепленных на осях в штанге *7*, совершающей возвратно-поступательное движение с помощью гидравлического цилиндра 5. При движении штанги вперед собачки упираются в заготовки и перемещают их на шаг. При обратном ходе собачки утапливаются в штангу и проходят под заготовкой, не передвигая ее. Основным недостатком конвейера является заострение стружкой храповых собачек.

У второго типа конвейеров (см. рис.5.4, *б)* заготовки *3* перемещают по направляющим *2* захватные устройства в виде флажков 4, укрепленных неподвижно на круглой штанге *1*, совершающей последовательно возвратно поступательное и вращательное движения с помощью гидравлических цилиндров *5* и *7* и рычага *6.* При движении штанги вперед флажки упираются в заготовки и перемещают их на шаг. Затем штанга поворачивается на угол (при котором флажки не задевают детали) и возвращаются в исходное положение. Далее флажки опускаются, и цикл повторяется. Вероятность засорения стружкой флажков в этом конвейере меньше.

*Перекладывающие планочные конвейеры* обычно применяют для перемещения заготовок *3,* для которых не допускается повреждение обработанной поверхности при скольжении по направляющим *2* (рис. 5.4, в). Заготовки движутся по направляющим последовательным перекладыванием посредством планки *1,* совершающей движение от вращающихся эксцентриков *4* по сложному циклу; подъем, движение вперед, опускание, движение назад.



Рис. 5.4. Конвейеры прерывистого действия

*Пилообразные конвейеры* применяют для перемещения заготовок типа вал поперек оси. Конвейер одинарного действия (рис. 5.4, *г*) состоит из двух неподвижных пилообразных реек *2*, между которыми размещены две подвижные рейки *1*, перемещаемые вверх — вниз от кулачкового (кривошипного) механизма *4.* В результате этого движения подвижные рейки перебрасывают заготовки *3* через вершины неподвижных реек. Для увеличения, производительности в конвейерах двойного действия (рис. 5.4, *д)* подвижные рейки *1* смещены относительно неподвижных 2 на полшага. Принцип работы конвейера аналогичен предыдущему. Детали скатываются по наклонной части реек под действием силы тяжести.

*Гребенчатые конвейеры* предназначены для перемещения заготовок с заплечиками, типа шатун, (рис. 5.4, *е*) и имеют две направляющие *1*, между которыми размещена гребенка *2*, совершающая движение вверх — вниз (с амплитудой 8—10 мм) с помощью приводного механизма *4.* В процессе перемещения шатун *3* заплечиками большой головки опирается на гладкие направляющие *1*, а нижней частью малой головки — на зубцы гребенки при наклоне шатуна на угол 6—10° от вертикальной плоскости по ходу движения. При подъеме гребенки шатун смещается большой головкой по направляющим в сторону наклона, а при опускании гребенки он смещается малой головкой в ту же сторону; в результате шатуны перемещаются вперед.

*Шаговый конвейер-накопитель с управляемыми собачками.* Рассмотренные выше шаговые конвейеры (см. рис. 5.4, *а, б)* не обеспечивают использование запаса заготовок, поэтому они не могут быть накопителями. Конвейер с управляемыми собачками, помимо перемещения деталей, выполняет функцию их накопления. Он включает две направляющие *3,* по которым движутся детали *7* (рис. 5.4, *ж)* с помощью двойной штанги *1* с собачками *11* (действующими от гидроцилиндра *9*) , размещаемой между направляющими. На одной из направляющих *3* на осях *14* установлены поворотные рычаги 5 контроля наличия заготовки 7. При отсутствии заготовки короткий конец рычага поднимается, а длинный опускается.

Собачки на штанге закреплены на осях *10.* Над одной штангой установлены планки *4,* каждая из которых шарнирно, через ось *6*, связана с собачкой *11*, а также со штангой *1* через звено *13,* несущее ролик *8.* Такое соединение образует систему параллелограммов, обеспечивающих управление положением собачек. При движении штанги *1* влево крайняя левая планка *4,* наталкиваясь на неподвижный упор *2* на направляющей *3,* поворачивает все звенья *13* и собачки *11* (по часовой стрелке) в нерабочее положение. При перемещении штанги вправо ролик *8* звена *13* одного из параллелограммов наталкивается на опущенный длинный конец рычага *5* на свободной позиции II. В результате этого при дальнейшем передвижении штанги происходит поворот звена *13* и собачки *11* данного параллелограмма, а также (через планки *4)* звеньев и собачек последующих параллелограммов против часовой стрелки. Собачки принимают рабочее положение, опираясь на упоры *12* (см. рис.5.4*, ж,* штриховая линия). Штанга, двигаясь вперед, захватывает на позиции I собачками заготовки *7*, расположенные до позиции II, и перемещают их на шаг. Если позиция II окажется занятой, то постепенно весь конвейер заполнится заготовками. При освобождении позиции II все заготовки на конвейере передвинутся на шаг.

Для перемещения деталей с окончательно обработанной опорной поверхностью применяют также проходной конвейер-накопитель с управляемыми подъемными собачками, в котором детали транспортируются перекладыванием.

Таблица 5.1. Рекомендуемые скорости принудительного перемещения деталей конвейерами.



Контрольные задания

Задание 5.1.

Классификация грузов по транспортно-технологическим характеристикам.

Задание 5.2.

Классификация технических стендов ТНС.

Задание 5.3.

Что такое конвейер?