

7	Коэффициент фильтрации (расчетный), м/сут	$\frac{0,061 - 0,709}{0,813}$
8	Угол внутреннего трения (мелкозем), ϕ , град	$\frac{22 - 30}{0,775}$
9	Сцепление (мелкозем), c , н/см ²	$\frac{0,1 - 0,05}{0,745}$

Выводы:

Установленный грунтовый фон селевых отложений и вероятности их распределения необходимы для проектирования противоселевых сооружений, для расчета параметров рабочих органов ЗМ и создания специального оборудования для разработки селевой грунтовой среды, накопленной в створе плотин, дамб, селеуловителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабашев Р.А. Дорожные и строительные машины: абразивный износ рабочих органов землеройных машин. Алматы, Ғылым, 1997, 434 с.
2. Вардугин В.Н., Бреусов В.С., Ровенский М.Н. Инженерно-геологические условия формирования селевых потоков в бассейне р.Чемолган. Отчет Заилийского инженерно-геологической и геофизической партии по работам 1968-1969г.г. Фонды КазНИГМИ, 1969, 130 с.
3. Методическое руководство по комплексному изучению селей /Под ред. А.И. Шеко, М., Недра, 1971, 113 с.
4. Малмыгин Г.В., Брусов В.С., Жуков В.М., Кулубеков Б.А. Отчет о результатах инженерно-геологических работ в селеопасных районах Заилийского Алатау за 1974-1975г.г. Илийская инженерно-геологическая партия, Алма-Ата, 1976, 148с. Фонды ПКБ «Казглавселезащита».
5. Байнатов Ж.Б., Помашев О.П., Тулебаев К.Р. Многофакторный анализ катастрофичности селевых потоков в транзитных зонах. Вестник Национальной инженерной академии РК, № 3 (17), Алматы 2005, с. 79-85.

УДК 622.647

Омаров Казбек Алтынсарович – д.т.н., профессор (Алматы, КУ «Алатау»)
Булатов Нуржан Кажмуратович – к.т.н., ст.преп. (Алматы, КазНТУ)
Сарсенова Гульшат Омархановна – преподаватель (Алматы, КазНТУ)

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КОНВЕЙЕРОВ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Наиболее эффективным средством, позволяющим значительно увеличить длину и производительность конвейера, является использование воздушной подушки. Следовательно, разработка и создание конвейеров и устройств на воздушной подушке является актуальной задачей.

Новизной данной работы является использование при систематизации конвейеров на воздушной подушке принципиально новых классификационных признаков: схемы циркуляции воздуха в конвейере и характера поддержания ленты ВП.

Анализ литературных источников и патентных материалов показал, что в СНГ и в дальнем зарубежье предложено большое количество конвейеров на воздушной подушке

(КВП) самых различных конструкции, с использованием схем циркуляции воздуха и схем образования ВП.

Изучение этих схем и конструкции КВП позволило выявить общие признаки, по которым возможна их классификация (рисунок 1).

За основной классификационный признак взята схема циркуляции воздуха в конвейере.

Вторым классификационным признаком принят характер поддержания ленты ВП – общее поддержание по всей поверхности или дискретное поддержание ленты.

Третьим признаком классификации принят характер поддержания ветвей ленты – общим потоком воздуха или разделенным.

Дальше КВП можно классифицировать по типу схемы образования ВП.

По типу сопел, по расположению сопел и т.д.

Их схемы классификации видно большое разнообразие КВП в зависимости от схем циркуляции и образования ВП и от конструктивного исполнения. Дальнейшее развитие этого вида транспорта приведет к новым типам конструкций и схем, неизвестных в настоящее время.

Анализ схем циркуляции воздуха и образования ВП позволяет сделать следующие выводы:

- разомкнутая схема циркуляции воздуха требует меньших энергозатрат и образование ВП;

- замкнутая схема циркуляции может с успехом использоваться при транспортировании грузов, вредно влияющих на окружающую среду;

- поддержание ленты ВП по всей опорной поверхности требует меньших энергозатрат, чем дискретное;

- поддержание грузовой и порожней ветвей ленты отдельными потоками воздуха создает большую вертикальную устойчивость их, чем общим потоком, но требует больших энергозатрат на образование ВП;

- поддержание обеих ветвей ленты конвейера общим потоком воздуха требует меньших затрат при движении потока от грузовой ленты и порожней, чем наоборот.

Существующие в настоящее время конструкции устройств и аппаратов на воздушной подушке (АВП) можно систематизировать по характерным признакам. Одним из таких признаков является схема (способ) образования воздушной подушки. Согласно систематизации, приведенной Г.Ю. Степановым, эти аппараты по схеме образования воздушной подушки разделяют на четыре группы [1]: в аппаратах первой группы [1,2] сжатый воздух подается в центральную часть аппарата и выходит во все стороны через узкую щель между опорной поверхностью и днищем аппарата. Между опорной поверхностью и аппаратом образуется «воздушный подшипник», работающий при малых зазорах.



Рисунок 1. Схема систематизации конвейеров на воздушной подушке

В аппаратах второй группы [1,2] вентилятор нагнетает воздух в камеру под аппаратом, в котором создается избыточное давление, необходимое для истечения воздуха по периферии под кромками камеры. Под аппаратами третьей группы [1, 2] избыточное давление создается и поддерживается струйной завесой, образующейся при истечении воздуха через щелевое сопло на периферии аппарата. В аппаратах четвертой группы [1-3] подъемная сила создается избыточным давлением под крылом аппарата при его движении вблизи опорной поверхности. Эта схема эффективна при больших скоростях движения аппарата.

Из приведенной классификации видно, что использование той или другой схемы образования воздушной подушки объясняется соответствием возможностей, которые может обеспечить данная схема, эксплуатационным требованиям, предъявляемым к определенному устройству.

Например, для перемещения над неподготовленной (неровной) поверхностью, не контактируя с ней, в таких транспортных средствах как суда и вездеходы, зазор между эластичным ограждением и опорной поверхностью колеблется от нескольких до десятков сантиметров. Этот зазор, требующий значительных расходов воздуха, может быть обеспечен применением в конструкции транспортных средств камерной или сопловой схемы образования воздушной подушки.

Вместе с тем, в воздушной подушке такого типа избыточное давление незначительно (несколько сот паскалей), что предопределяет малую грузоподъемность в расчете на единицу площади устройства. Это практически исключает возможность применения для транспортных операций таких устройств (или аппаратов на воздушной подушке), так как истекающий из-под аппарата с большой скоростью и значительным шумом воздушный поток, обладающий большой кинетической энергией, вызывает интенсивное пылеобразование.

В технической литературе широко отражены исследования, расчет и эксплуатация аппаратов на воздушной подушке различных типов, в которых использованы камерная и сопловая схемы. Вопросы теории аппаратов на воздушной подушке и их конструкция наиболее полно рассмотрены в работах К.П. Вашкевича, Г.Ю. Степанова, В.И. Ханжонкова.

Для уменьшения трения между взаимно соприкасающимися поверхностями в ряде специальных приборов и механизмов применяют подшипники с газовой смазкой «воздушные подшипники». В таких подшипниках между втулкой и валом или торцом вала и подпятником в результате внешнего поддува создается воздушная подушка, которая по способу образования может быть отнесена к подушкам щелевого типа.

По сравнению с остальными устройствами на воздушной подушке подшипники с газовой смазкой характеризуются значительной грузонесущей способностью, повышенной жесткостью, относительно большим давлением в зоне воздушной подушки (избыточное давление в слое газовой смазки достигает несколько мегапаскалей).

Для подъемно – транспортного оборудования применяют устройства, в которых воздушная подушка щелевого типа образуется между опорной поверхностью (полом) и плоской жесткой конструкцией или эластичной диафрагмой. Последняя, отделяя зону воздушной подушки от атмосферы и являясь эластичным ограждением, при работе принимают форму, близкую полутороидальной. В этом случае газовая смазка образуется между поверхностью пола и поверхностью диафрагмы. Толщина слоя газовой смазки превышает десятых долей миллиметра.

Устройства на воздушной подушке такого типа в технической литературе все чаще называют аэростатическими опорами (АСО). Это название связано с тем, что внешняя нагрузка на опору уравнивается равнодействующей аэростатических сил избыточного давления. В различных отраслях промышленности для транспортных операций в основном применяют аэростатические опоры с эластичной диафрагмой.

По сравнению с обычными средствами ПТО подъемно-транспортные устройства на АСО обладают большими преимуществами. К основным преимуществам относятся: низкий коэффициент сопротивления движению при перемещении грузов на АСО требуются значительно меньшие тяговые усилия по сравнению с перемещением колесным транспортом; лучшая маневренность в горизонтальной плоскости; лучшая удельная грузоподъемность (отношение грузоподъемности к собственной массе подъемно-транспортного устройства); незначительное давление, оказываемое АСО на опорную поверхность, резко уменьшающее изнашивание полов и увеличивающее их долговечность; очевидные преимущества при эксплуатации в пожаро- и взрывоопасных помещениях; простота конструкции и несложность изготовления, уменьшающие капитальные затраты по эксплуатации таких устройств на складах на единицу грузоподъемности в 10 раз меньше, чем затраты при обычном транспортном оборудовании; безопасность транспортирования груза на АСО, не требующая тормозных устройств, так как прекращение подачи воздуха вызывает быструю остановку устройства; несложность обслуживания, позволяющая привлекать для эксплуатации транспорта на АСО необученный персонал.

Однако применение транспортного оборудования на АСО имеет недостатки: повышенные требования к плоскостности и качеству опорной поверхности – не допускаются значительные трещины, выбоины, уступы, так как их наличие связано с повышением расхода воздуха, увеличением тягового усилия и возможным нарушением устойчивости работы АСО; при уклонах опорной поверхности более 10° происходит самопроизвольное скольжение устройства в сторону уклона, что усложняет выполнение транспортных операций, при некоторых условиях работы, например, при повышенном

расходе сжатого воздуха, приходящемся на единицу внешней нагрузки, АСО может входить в режим неустойчивой работы (автоколебаний), характеризующимся вертикальными колебаниями небольшой частоты (в зависимости от массы груза от нескольких герц до нескольких десятков герц) или высокочастотными колебаниями диафрагмы, сопровождающимися резким светящим звуком. Перегрузка, возникающая на этих режимах, может разрушить не только конструкцию самого устройства, но и транспортируемое изделие.

Несмотря на отмеченные недостатки, в настоящее время АСО находят достаточно широкое применение в различных отраслях промышленности в качестве внутрицеховых транспортных средств.

Выводы

Анализ систематизации конвейеров на воздушной подушке выявил наличие большого разнообразия КВП, дальнейшее развитие которых позволит получить новые типы конструкций и схем, неизвестных в настоящее время. Из приведенной систематизации устройств на ВП установлено, что использование той или другой схемы образования ВП объясняется соответствием возможностей, которые может обеспечить данная схема, эксплуатационным требованиям, предъявляемым к определенному устройству.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адасинский С.А. Транспортные машины на воздушной подушке. Наука. 1964. – 300 с.
2. Шойхет Б.М. Воздушная подушка в промышленном транспорте. М., Знание, 1970, 46 с.
3. Дворяников В.Г., Сорокин Э.А. Внутрицеховой транспорт на воздушной подушке. М., Машиностроение, 1989, 88 с.

УДК 621.01

Омаров Тамерлан Ильясович – к.т.н., доцент (Алматы, КазНТУ)

ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ОДНОМАССОВОЙ СИСТЕМЫ В СТРУКТУРЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Движение транспортных средств сопровождается колебаниями подрессоренных элементов экипажа. Это происходит в результате взаимодействия ходовой части машины с путевыми устройствами. При наезде колеса на единичную неровность пути упругие элементы подвески запасают потенциальную энергию, которая, после схода колеса с неровности преобразуется в кинетическую энергию колебаний подрессоренных масс. В этом случае происходят свободные колебания механической системы, которые быстро затухают при наличии гасителей колебаний (амортизаторов). Многочисленные неровности путевых устройств вызывают вынужденные колебания подрессоренных масс. Вынужденные колебания рельсового подвижного состава происходят по причине переменной жесткости рельсового пути. При расположении колеса посередине пролета между шпалами жесткость рельса принимает наименьшее значение, а при нахождении колеса на уровне опоры (шпалы) жесткость будет максимальной [1]. Жесткости рельсов по колесам представляются в этом случае периодическими функциями.

Рассмотрим движение одномассовой подрессоренной системы по путевым неровностям (рисунок 1). Обобщая перечисленные выше неровности пути, будем считать, что дорожный профиль аппроксимируется синусоидой [2]: