

УДК 621.867.17

С.О. Забурдаев (6 курс, каф. ПТСМ), В.Н. Смирнов, д.т.н., проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОК В ТЯГОВОЙ ЦЕПИ ЭСКАЛАТОРА

Эскалаторы являются одним из наиболее совершенных видов транспорта, обеспечивающих высокую производительность и технико-экономическую эффективность при больших грузопотоках. Постоянная необходимость в эскалаторах обусловлена развитием метрополитена, строительством многоэтажных торговых центров.

Учитывая особые требования к безопасности при транспортировании людей, эскалаторы должны отвечать повышенным критериям прочности, долговечности, надежности и вместе с тем экономичности в эксплуатации, минимальным затратам материалов и труда при изготовлении. Поэтому возникает необходимость глубоких теоретических и экспериментальных исследований по созданию совершенных методов расчета эскалаторов. В настоящее время актуальной задачей является создание динамической и математической моделей, позволяющих достаточно точно определять действующие нагрузки, выяснять причины повышенного износа узлов и механизмов эскалаторов.

Динамические нагрузки в эскалаторе, как в цепном конвейере, возникают в период пуска, торможения и, кроме того, могут быть вызваны кинематикой зацепления приводного механизма с тяговой цепью. Определение последних относится к числу важнейших проблем теории машин непрерывного транспорта. Это связано с тем, что динамические нагрузки могут достигать значительных величин, соизмеримых со статическими усилиями в цепи, кинематические импульсы, действуя с периодической частотой, ускоряют износ, вызывают усталостные разрушения элементов конвейера.

Существующие методики расчета динамических нагрузок в цепных конвейерах направлены на получение главным образом аналитического решения, что объективно приводит к необходимости значительного упрощения модели и снижению тем самым точности определяемых параметров.

Новые возможности, появившиеся в настоящее время в связи с широким внедрением в расчетную практику ЭВМ, позволяют с допустимой погрешностью решать сложные математические модели, используя надежные и простые в применении алгоритмы [1]. Кроме того, современная вычислительная техника помогает глубже и шире раскрыть физические процессы, протекающие в колебательных системах, и тем самым способствует разработке более достоверных расчетных методик.

В процессе исследований была проведена замена системы с распределенными параметрами на дискретную с сосредоточенными массами и упругими связями. Известно, что чем меньше дискретные элементы, на которые разбита упругая система, тем точнее решение задачи. Однако увеличение числа элементов приводит к дополнительным сложностям. В результате исследований стало понятно, что можно допустить ограниченное число дискретных масс в зависимости от длины эскалатора в пределах от 20 до 50 единиц [2]. Дальнейшее увеличение числа дискретных масс не оказывает существенного влияния на точность определения искомых величин.

Итак, исследования позволили создать действующую математическую модель эскалатора. Ее решение осуществлено с использованием программы MATHCAD, в среде WINDOWS, и реализацией одношагового метода Рунге-Кутты четвертого порядка.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Маланин Д.О., Смирнов В.Н. Особенности математических моделей для определения динамических нагрузок в тяговой цепи многоприводного конвейера. // Материалы межвузовской научной конференции. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002. С. 67-68.

2. Смирнов В.Н., Маланин Д.О. Исследование динамических нагрузок в тяговом органе цепных конвейеров // Сборник. Строительные и дорожные машины, вып. 2. Хабаровск: ХГТУ, 2001. С. 74-85.