

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЙЕРА

Ткаченко А.А., Хомченко П.А.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

В 50% случаев отказы скребковых конвейеров происходят из-за порыва цепи вследствие действия пиковых динамических нагрузок, превышающих разрывные и возникающих при аварийном заклинивании. Вместе с тем, эксплуатация скребковых конвейеров сопровождается постоянно действующими периодическими динамическими нагрузками меньшей величины, которые возникают за счет особенностей зубчатой передачи и вызывают усталостные явления в металле, вследствие чего срок службы цепи значительно уменьшается. Измерение этих нагрузок на реальном оборудовании в условиях шахты затруднено. Поэтому актуальной является задача исследования работы скребкового конвейера на его компьютерной модели. В докладе приводится описание разработанной модели скребкового конвейера CP72, позволяющей исследовать динамические процессы в различных технологических режимах.

Рабочий орган скребкового конвейера в модели представлен системой с сосредоточенными параметрами и состоит из инерционных упруго-вязких звеньев, соединенных между собой. Каждое звено характеризуется суммарной массой  $m_i$  (цепи, скребка и груза), упругостью  $k$  и вязкостью цепи  $\beta$ . На каждую массу действуют силы трения скольжения угля по стали с коэффициентом трения  $\psi$ , при наклонной трассе – проекции силы тяготения, а также упруго-вязкие усилия со стороны соседних звеньев. Движение рабочего органа описывается системой дифференциальных и алгебраических уравнений, на основании которых составлена структурная схема. Компьютерная модель конвейера разработана в приложении Simulink пакета математического моделирования MATLAB.

В результате компьютерного моделирования скребкового конвейера CP72 получены трехмерные пространственно-временные динамические процессы скоростей  $V(x,t)$  и усилий  $F(x,t)$  в цепи, по которым установлена адекватность разработанной модели. При пуске конвейера волна упругих деформаций распространяется вдоль рабочего органа со скоростью 3300 м/с, а частота собственных колебаний равна 8,3 Гц. Полученные результаты совпадают с теоретически рассчитанными скоростями волн и частотами для эквивалентного упругого стержня с распределенной массой. Сравнение результатов моделирования с натурными осциллограммами показало достаточно высокое сходство динамических процессов скоростей. Таким образом, разработанная модель соответствует физическим процессам, которые происходят в рабочем органе реальных скребковых конвейеров, и может быть использована для дальнейших исследований.