

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ  
ЭЛЕМЕНТОВ В ВИБРОУДАРНЫХ СИСТЕМАХ:  
МОДЕЛИ И ЧИСЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Костенко Ю.В., Крылюк Б.И., Шинкин Д.Г., Матвиенко Ю. И.,  
Кохановская О.В., Дзюба Ю. С., Красиков Р. В.**

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

Виброударные машины достаточно широко используются в настоящее время. Для их анализа обычно используют расчетную модель в виде двухмассовой системы. Решение для системы уравнений ищется путем интегрирования системы дифференциальных уравнений движения. Контактная сила ударного взаимодействия обычно представляется в виде зависимости от относительной скорости и величины взаимного сближения (внедрения друг в друга) двух взаимодействующих тел. В большинстве случаев параметры системы – массы тел, жесткости связей, вязкости представляются как постоянные в ходе интегрирования разрешающей системы уравнений. Такая постановка для случая, когда один из элементов системы имеет изменяемую массу, является упрощением, которое позволяет сделать описания процессов менее громоздкими и сложными, но при этом увеличивает степень несоответствия между моделью и реальным объектом. Это означает, что по результатам такого поиска можно получить характер динамического процесса лишь для какого-то конкретного набора параметров, который соответствует определенному моменту времени, а не всему временному промежутку. В случае малого изменения параметра влияние может быть несущественным, и пренебрежение им является допустимым, однако для случаев, когда параметры меняются значительным образом, их целесообразно учитывать для обеспечения адекватности и точности результатов.

В работе предлагается подход для описания характера изменения массы в зависимости от количества диссипированной энергии. При этом вводится коэффициент, определяемый из экспериментов (отражает физико-механические свойства материала кома и условия его изготовления). Он вводится как усреднённая постоянная для всего процесса взаимодействия, но, как можно предположить, сопротивляемость материала кома к разрушению может изменяться со временем. В результате можно задавать различную сопротивляемость разрушению для различных этапов выбивки (большая часть массы технологического груза утрачивается в начале или в конце технологического процесса).

Было проведено сравнение временных распределений для перемещений корпуса виброударной машины при разных характерах изменения массы (постоянная масса и линейно изменяемая, зависящая от времени; постоянная масса и изменяемая, зависящая от диссипированной энергии) По результатам сравнений временных распределений для перемещений можно заключить, что различия являются незначительными ввиду достаточной длительности рассматриваемого процесса и плавности убывания массы. Ввиду этого характер изменения массы может быть представлен в ряде случаев для упрощения в линейном виде.