

## ОБ ЭВОЛЮЦИИ ПОНЯТИЯ УДАРНОЙ ПАРЫ В ЗАДАЧАХ МЕХАНИКИ

**В.К.Асташев, А.П.Иванов, В.Л.Крупенин**

Обсуждается проблема построения адекватных моделей виброударных систем, каждую из которых с формальной точки зрения можно представить как "сумму" двух составляющих: (1) уравнение "безударного" движения (модель системы в промежутках между соударениями) и (2) гипотеза удара (модель ударной пары).

Главным центром рассмотрения данной работы оказывается модель ударной пары. Уже из простейших примеров систем с одной степенью свободы видно, что изменение вида гипотезы ударного взаимодействия может принципиально изменить результат расчета, даваемого моделью виброударной системы.

Классические рассуждения 17-го века (Марци, Гюйгенса, Валлиса и, наконец, Ньютона) заложили основы так называемой стереомеханической теории удара. Причем, в отличие от многих других эмпирических теорий, эта теория продолжает развиваться и совершенствоваться. К настоящему времени при ее посредстве решены многие важные задачи современной механики и, в частности, одной из наиболее принципиальных проблем оказывается построение новых моделей систем с кратными соударениями.

Кратное соударение характеризуется участием в ударе трех или более тел, между которыми могут существовать некоторые двусторонние или односторонние связи. Оказывается, что кратный удар в общем случае нельзя свести к совокупности простых "парных" соударений: он обладает некоторыми специфическими свойствами. К таким свойствам относятся зависимость коэффициента восстановления не только от физических свойств соударяемых тел, но и от конфигурации системы, а также стохастический характер кратного удара, приводящий к многозначности ударного импульса. В связи с этим, требуется верификация классических моделей на основе учета контактных деформаций во всех ударных парах, задействованных в кратном ударе.

Можно указать еще один путь эволюции классической теории. При рассмотрении систем с большим количеством классических ударных пар модель усложняется, а решения становятся весьма трудно интерпретируемыми. Поэтому

можно осуществить "континуализацию" модели и перейти к так называемым распределенным ударным элементам.

Такие модели имеют и самостоятельную ценность, так как могут использоваться в случаях, когда представление о мгновенном ударе не может использоваться в связи с тем, что время ударного взаимодействия соизмеримо со временем распространения упругой волны в материале моделируемого объекта и (или) характерные пространственные параметры самой ударной пары соизмеримы с длинами генерируемых ударами упругих волн.

Таким образом, анализируя системы со многими ударными парами, мы в известной степени объединяем как подходы Ньютона, так и подходы Сен-Венана.

*Институт машиноведения РАН - Московская государственная академия приборостроения и информатики, Россия, Москва*

*Поступила 9 ноября 2007 г.*