

НАКАТЫВАНИЕ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
РОЛИКОВЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

В.А.ЛОГВИН, П.Ф.КОТИКОВ, Ю.И.ИВАНОВ, Н.М.АБАКУНЧИК
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Наиболее простым и перспективным методом отделочно-упрочняющей обработки является накатывание.

Отделочно-упрочняющая обработка наружных плоских поверхностей деталей является весьма важной задачей в металлообработке.

Для решения этой задачи нами было разработано устройство для чистой и упрочняющей обработки поверхностей деталей, на которое выдан патент.

Для осуществления отделочно-упрочняющей обработки деталей типа тел вращения процесс накатывания производят на токарных станках. Корпус крепится в резцедержателе (сменная хвостовая часть должна быть прямоугольной). В процессе обработки деталь вращается, а деформирующий элемент, находящийся в контакте с обрабатываемой поверхностью, вместе с накатным приспособлением имеет продольную подачу. При обработке прерывистых цилиндрических поверхностей ролики связаны между собой не жестко.

При обработке плоских поверхностей, процесс накатывания производят на фрезерных станках, заменив сменную прямоугольную хвостовую часть на цилиндрическую или коническую. При обработке плоских поверхностей вращательное движение сообщается устройству, а деталь устанавливается на столе станка и получает поступательное движение. Устройство методом накатывания улучшает шероховатость и упрочняет наружную поверхность детали, при этом в работе участвуют два ролика одновременно, а усилие обработки воспринимается двумя плунжерами.

Наиболее часто при построении динамической модели используют метод сосредоточенных масс. Этот метод применим, если система имеет явно выраженный дискретный спектр собственных частот. Это характерно для технических объектов, у которых масса распределена неравномерно. Например, масса вращающихся деталей, в основном, сосредоточена в корпусе устройства, а остальные имеют малые радиальные размеры и массу, но обладают существенными упругими свойствами. Этот метод предназначен для моделирования технических объектов, мерой инертности элементов которых служит масса.

При построении динамической модели методом сосредоточенных масс выделяют абстрактные материальные субстанции, наделяя их определенными физическими свойствами.

Сосредоточенные массы обладают инерционными свойствами и способностью накапливать кинетическую энергию.

Взаимодействие сосредоточенных масс осуществляется с помощью упругих и диссипативных элементов.

Упругие элементы отображают упругие свойства динамической системы. Они обладают способностью накапливать потенциальную энергию. Диссипативные элементы отображают свойства рассеивания энергии конструктивными элементами технического объекта, обусловленные силами внутреннего трения, пропорциональными относительной скорости перемещения взаимодействующих сосредоточенных масс относительно внешней среды.

Одной из форм отображения физических свойств динамической модели является оргграф и матрица инцидентий.

Оргграф представляет собой совокупность узлов и соединяющих их ветвей. Каждая сосредоточенная масса отображается узлом графа, а ее физические свойства - ветвью инерционного элемента. Один из узлов графа отображает инерционную систему отсчета фазовых координат.

Составлены компонентные уравнения и топологические.

Первое топологическое уравнение является уравнением равновесия. Оно выражает принцип Даламбера.

Второе топологическое уравнение определяет условие непрерывности фазовых координат типа потока. Оно выражает принцип сложения скоростей.

Для составления уравнений используем структурно-матричный метод формирования математических моделей.

При использовании этого метода топологические уравнения равновесия потенциалов и выражение для определения реакций внешней среды получают алгебраически суммируя потенциалы ветвей оргграфа по строкам матрицы инцидентий, а компонентные уравнения упругих и диссипативных элементов - суммируя потоковые переменные узлов оргграфа по соответствующим столбцам матрицы инцидентий.

Матрица Якоби характеризует важнейшие свойства физической системы, а также свойства уравнений математической модели. Она позволяет оценить устойчивость технической системы без решения системы дифференциальных уравнений, определять качественный характер переходных процессов, частоты резонансных колебаний.