

УДК 621.8

ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ БАЛАНСИРОВКИ
ВРАЩАЮЩИХСЯ ТЕЛ НА ЭТАПЕ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В. В. ПОКЛАД

Научный руководитель И. В. ТРУСОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Вращательное движение звеньев механизмов является в современной технике одним из доминирующих. При таком движении всегда имеют место силы инерции, т. к. вращение звена обязательно происходит с ускорением. Опасной силой инерции при вращении звена является нормальная сила. Если эта сила еще и не уравновешена, то её вредное действие возрастает: возникают шум, вибрации, добавочные динамические реакции в опорных подшипниках. Неуравновешенная нормальная сила инерции не постоянна по направлению – она вращается вместе со звеном, вызывая раскачивание опор и нарушение в них режима трения.

Различают три вида балансировки: статическую (центр тяжести вращающегося тела не находится на оси вращения); динамическую (требуется в том случае, когда неуравновешенные массы создают момент сил инерции относительно центра масс детали) и смешанную (совмещает статическую и динамическую).

Звенья, имеющие форму тел вращения, стараются проектировать уравновешенными. Но часто механизмам требуется балансировка, например, когда конструкция включает в себя вращающиеся детали сложной формы (коленчатый вал двигателя, турбины) либо когда оси вращения деталей механизма не совпадают (эксцентрикковые, планетарные передачи).

Применение при проектировании современного программного обеспечения, позволяющего создавать трехмерную твердотельную модель изделия, существенно облегчает процесс его балансировки. Так, например, САПР Solidworks позволяет создать сборку вращающихся деталей механизма, назначить их материал либо плотность и рассчитать массовые характеристики: положение центра тяжести, осевые и центробежные моменты инерции, положения осей инерции. Эти данные позволяют подобрать дополнительные массы, силы инерции которых вместе с силами инерции точек тела составят уравновешенную систему сил, необходимую для балансировки механизма.

Основные рекомендации для создания уравновешенной конструкции: необходимо соблюдать плоскости симметрии тел, например, взаимного расположения шпоночных пазов, конструктивных отверстий; производить сопряжение частей механизма по плоскостям симметрии; использовать дополнительные массы (противовесы); применять материалы, имеющие меньшую или большую плотность; создавать детали сложной формы.

Применение компьютерных трехмерных технологий проектирования не исключает проведения балансировки изготовленных механизмов, но позволяет существенно упростить и ускорить этот этап.