

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

Рассматривается силовой агрегат, установленный на основании при помощи упругих опор. Силовой агрегат представляет собой рядный четырехцилиндровый четырехтактный двигатель внутреннего сгорания. Данный тип двигателя является наиболее распространенным в российском автомобилестроении.

Рассматривается модель, для которой используется ряд упрощающих предположений, таких как: силы инерции КШМ рассматриваются как внешние; силы инерции подсчитываются без учета отклонений действительных размеров деталей от номинальных и при постоянной угловой скорости вращения коленчатого вала.

Производится кинематический и динамический расчет кривошипно-шатунного механизма для выбранной модели, в ходе которых найдены зависимости перемещений, скоростей и ускорений в зависимости от угла поворота коленчатого вала и построены их графики.

Произведен расчет сил инерции, возникших в кривошипно-шатунном механизме и в двигателе, в целом. Получены значения главных векторов и момента инерции. Вычислен коэффициент передачи усилий и само усилие, передаваемое от двигателя к раме в вертикальном направлении.

Построен график зависимости сил инерции, возникших в двигателе, от угла поворота кривошипа при различных фиксированных частотах вращения двигателя (рис. 1).

Построен график зависимости коэффициента передачи усилий от коэффициента демпфирования колебаний при одинаковой собственной частоте (рис. 2).

Анализ данной зависимости позволяет сделать вывод о том, что демпфирование в подвеске значительно ухудшает виброизоляцию, когда частота вращения коленчатого вала превышает 1300 об/мин.

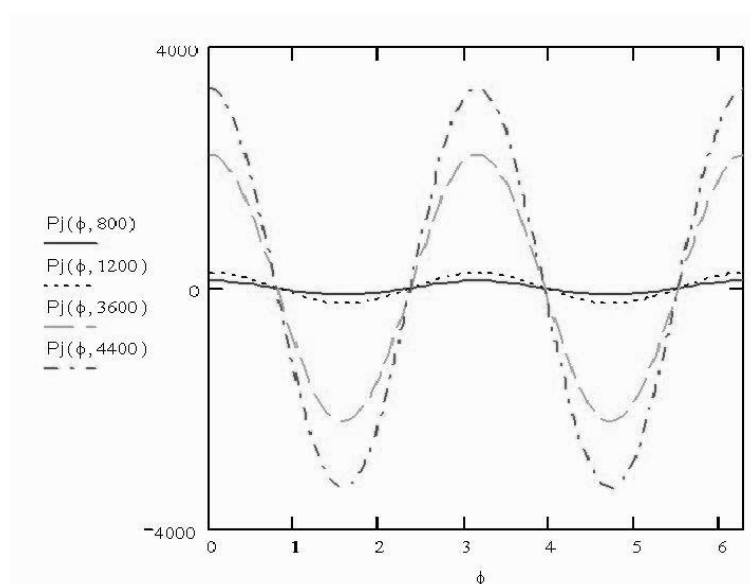


Рис. 1

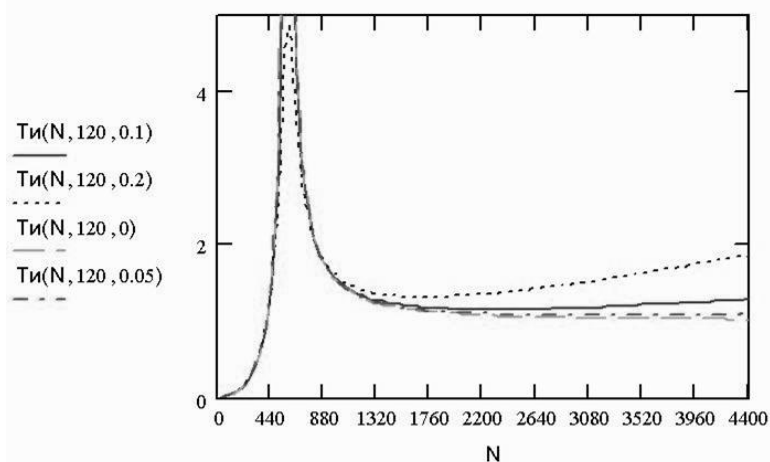
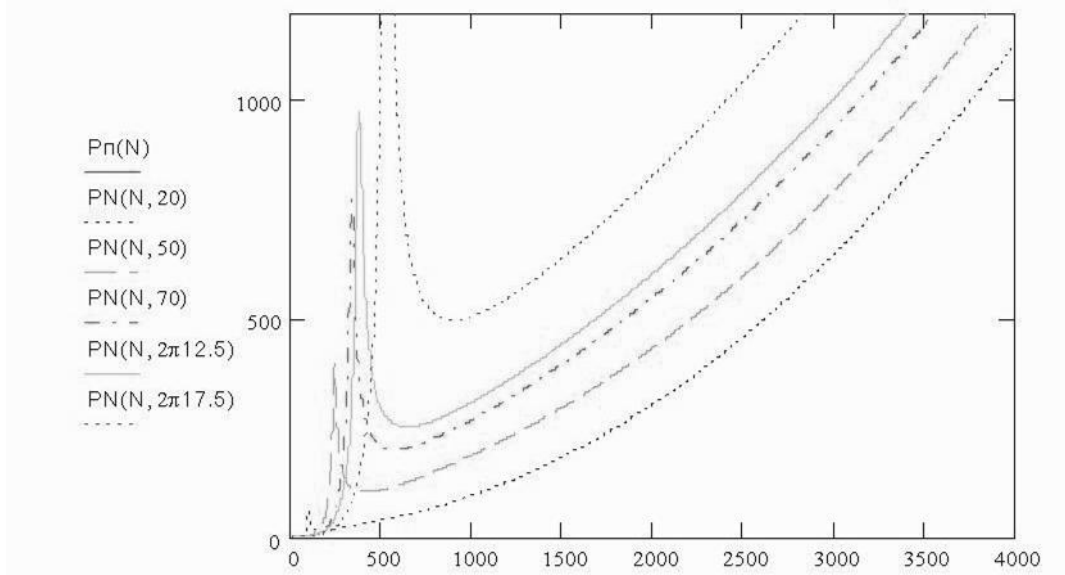


Рис. 2

Построен график зависимости передаваемого усилия от частоты вращения коленчатого вала от фиксированного значения собственной частоты (рис. 3).



Анализ данной зависимости показал, что преимущество подвески с более низкой частотой собственных колебаний силового агрегата, очевидно.

Приведенные расчеты и построенные графики реализованы в компьютерной среде MathCAD. Для конкретного случая получено значение жесткости опор, необходимого для снижения вибрации.