

УДК 621.43

В.М.Иванов (6 курс, каф. ДВС), А.И.Костин, к.т.н., доц.

УРАВНОВЕШИВАНИЕ ТРЕХЦИЛИНДРОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Одной из тенденций развития мирового автомобилестроения является повышение топливной экономичности автомобилей. За последнее время значительно выросло число производимых автомобилей компактного класса.

Требования к таким автомобилям очень высоки – экономичность, комфорт (автомобили оснащаются кондиционерами, различными электрическими исполнительными устройствами), также важна хорошая динамика. Исходя из этих требований, наиболее целесообразно оснащать автомобили данного класса трехцилиндровыми двигателями, так как четырехцилиндровые сложно установить в подкапотное пространство из-за их относительно больших габаритов, а двухцилиндровые двигатели не обеспечивают должную динамику. На данный момент большинство автомобилей компактного класса оснащены трехцилиндровыми двигателями. Все они отличаются высокой экономичностью и низким содержанием вредных веществ в отработавших газах.

Однако в трехцилиндровом двигателе не уравновешены: суммарный момент центробежных сил, а также моменты сил инерции первого и второго порядка.

В современных конструкциях двигателей данная проблема решается следующим образом. Момент центробежных сил уравновешивается путем постановки противовесов на щеках коленчатого вала. Момент сил инерции первого порядка можно уравновесить различными способами: применяют схемы с двухвальным уравновешивающим механизмом, в котором уравновешивающие валы вращаются в разные стороны, а также схему с двухвальным уравновешивающим механизмом, в котором уравновешивающие валы вращаются в одном направлении, существует также схема с одним уравновешивающим валом.

Наиболее целесообразным представляется использование схемы с двухвальным уравновешивающим механизмом, в котором уравновешивающие валы вращаются в одном направлении. Данная схема обладает значительными преимуществами. Конструктивно данную схему проще реализовать, так как отсутствует промежуточное зубчатое колесо в приводе уравновешивающих валов, их можно установить более рационально, следовательно, двигатель получается более компактным. Моменты на уравновешивающих валах в два раза меньше чем в схеме с вращением валов в разные стороны.

Момент сил инерции второго порядка в современных трехцилиндровых двигателях, как правило, не уравновешивают, так как его воздействие не велико, а колебания вызванные моментом сил инерции второго порядка гасятся “подвеской” двигателя (двигатель устанавливается на резинометаллические опоры). При необходимости момент сил инерции второго порядка можно уравновесить с помощью двух дополнительных уравновешивающих валов вращающихся с частотой вдвое больше частоты вращения коленчатого вала.