

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМА УСТАНОВИВШЕГОСЯ ДВИЖЕНИЯ

*Батурин В.В., студ., Шарендо Н.А., студ.,
Буткевич В.Г., доц., Краснер С.Ю., доц., Мачихо Т.А., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Установившийся режим движения машины наступает тогда, когда работа внешних сил за цикл не изменяет ее энергии, то есть суммарная работа внешних сил за цикл движения равна нулю. Приращения кинетической энергии механизма за цикл не происходит и, следовательно, угловая скорость начального звена в начале и в конце цикла одинакова, однако в пределах цикла текущее значение суммарной работы не равно нулю. На участках, где суммарная работа отрицательна, кинетическая энергия и скорость машины уменьшается, машина притормаживается. В установившемся режиме величины увеличения скорости на участках разгона и снижения на участках торможения за цикл равны, поэтому средняя скорость движения постоянна

$$\omega_{cp} = \frac{\omega_{max} + \omega_{min}}{2} = const.$$

Величина амплитуды колебаний скорости определяется разностью между максимальной и минимальной скоростями. За меру измерения колебаний скорости в установившемся режиме принята относительная величина, которая называется коэффициентом неравномерности

$$\delta = \frac{\Delta\omega}{\omega_{cp}} = \frac{\omega_{max} - \omega_{min}}{\omega_{cp}}$$

В установившемся режиме работают очень многие машины: станки, прессы, прокатные станы, лесопильные рамы, текстильные машины, генераторы электрической энергии, компрессоры, насосы и т.д. Для различных машин в зависимости от требований нормального функционирования были определены различные максимальные значения коэффициента неравномерности. Наилучшее условие для работы всех этих машин — абсолютно равномерное вращение их главного вала (принимаемого обычно в качестве начального звена). Колебания скорости главного вала вызывают дополнительные динамические нагрузки, вследствие чего снижается долговечность и надежность машин. Более того, колебания скорости ухудшают рабочий процесс машины. Следовательно, поскольку колебания скорости полностью устранить нельзя, то нужно по возможности хотя бы сократить их размах. Иными словами, величину коэффициента неравномерности надо сделать приемлемо малой. Наиболее простой способ регулирования неравномерности вращения — установка дополнительной маховой массы, или маховика. Маховик в машине выполняет роль аккумулятора кинетической энергии. При разгоне часть положительной работы внешних сил расходуется на увеличение кинетической энергии маховика и скорость, до которой разгоняется система, становится меньше, при торможении маховик отдает запасенную энергию обратно в систему и величина снижения скорости машины уменьшается.

Отсюда можно сделать вывод: чем больше дополнительная маховая масса, тем меньше изменение угловой скорости за цикл и ниже коэффициент неравномерности.