

## ПРОГРАММА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ РАСЧЕТОВ ПАРАМЕТРОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПО МЕТОДУ Н.И. МЕРЦАЛОВА

Авсиевич А.М., Анципорович П.П., Некрашевич К.Я.

*The ability of program, which provides the increase of accuracy of inertia moment constant part and driving member angular velocity calculation in steady movement, is described. The calculations results are satisfied for design works of machines with large range of angular velocities and irregularity movement coefficient.*

Достижение максимально возможной степени точности вычислений является важным условием обеспечения качества проектирования. Соблюдение данного требования представляется наиболее важным при использовании в расчетах приближенных методов. К таким методам относится метод Н.И. Мерцалова, используемый для определения постоянной составляющей приведенного момента инерции звеньев машинного агрегата и последующего установления закона вращения звена приведения в установившемся режиме движения. Требуемая величина приведенного момента инерции, необходимая для обеспечения устойчивости движения, для ряда машин может существенно влиять на общую массу узлов и агрегатов и в значительной мере определять их материалоемкость. В таких условиях точность соответствующих расчетов, производимых перед разработкой конструкторской документации на изделие, сказывается на эффективности производства и эксплуатации машинного агрегата.

На основании известных методик расчетов /1/ разработаны усовершенствованные алгоритм и программа, особенностью которых является последовательное уточнение величины постоянной составляющей приведенного момента инерции  $I_{\Pi}^I$  при заданном значении коэффициента неравномерности движения  $\delta$  и массива значений угловой скорости ведущего звена  $\omega_i$  по методу Н.И. Мерцалова (рис. 1). Входными параметрами для расчета являются средняя угловая скорость ведущего звена, массивы значений  $\Delta T_i$  – изменение кинетической энергии машинного агрегата в результате воздействия внешних сил и  $I_{\Pi i}^{II}$  – переменная составляющая приведенного момента инерции, по которым определяется массив  $\Delta T_i^I$  – изменение кинетической энергии постоянной составляющей и собственно величина  $I_{\Pi}^I$ .

С целью анализа возможностей использования программы при проектировании машин с широким варьированием значений входных параметров в ней заложено определение числа итераций вычислений  $z$ , после которого дальнейшее уточнение величины  $I_{\Pi}^I$  практически не приводит к изменению закона движения ведущего звена. Критерием обеспечения точности расчетов является выполнение равенства

$$\omega_{i,z} = \omega_{i,z-1},$$

где  $\omega_i$  – угловая скорость ведущего звена в  $i$ -м положении,  
 $z$  – номер итерации.

Установлено, что при любых значениях коэффициента неравномерности движения с некоторым числом итераций достигается установленная точность определения значений угловой скорости  $\omega_i$ . Необходимое число итераций  $z$  возрастает с увеличением средней угловой скорости ведущего звена и коэффициента неравномерности (рис. 2 – 3), характер зависимостей близок к линейному.

Приведенный алгоритм расчетов характеризуется минимумом допущений. При сравнении значений угловой скорости с достижимой точностью до  $10^{-18}$  точность определения

конечной величины не уступает получаемой по методу Гутьера /2/. Возможность вывода и анализа любых промежуточных значений позволяет максимально визуализировать процесс проектирования.

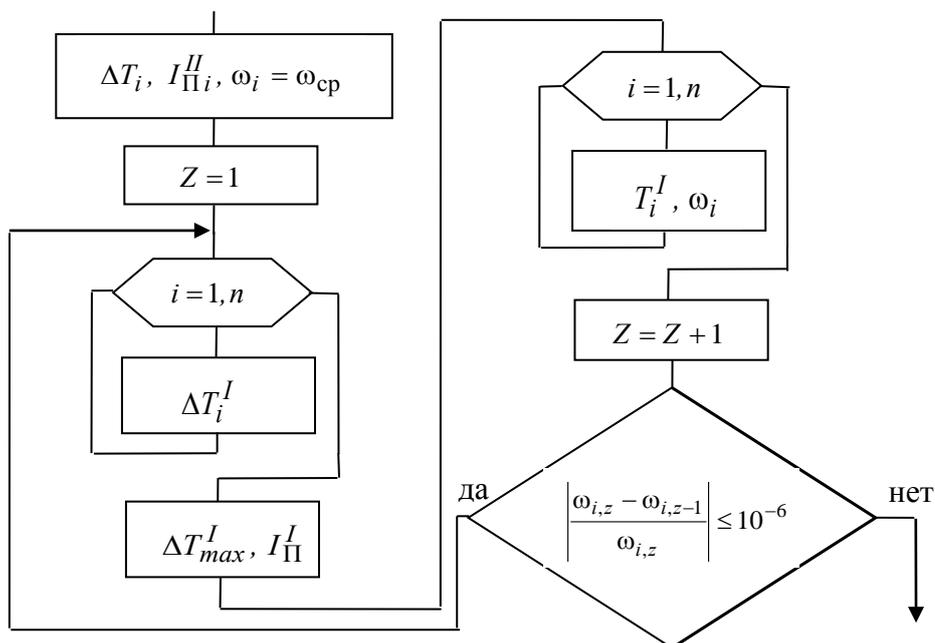


Рис. 1. Блок-схема алгоритма программы

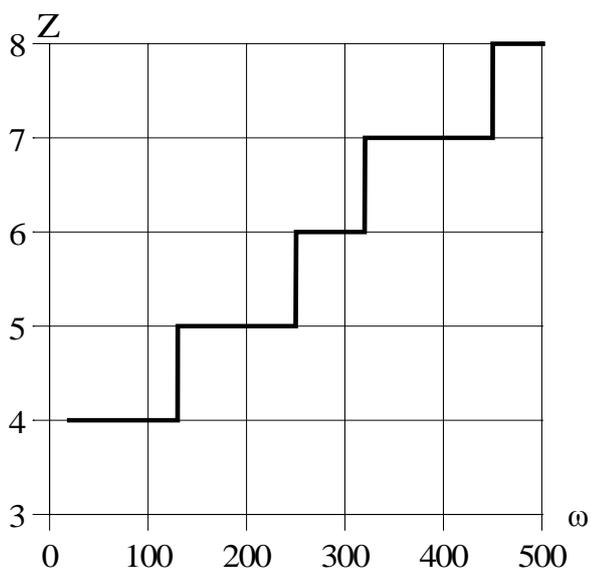


Рис. 2. Зависимость числа итераций от средней угловой скорости ведущего звена ( $\delta=0,02$ )

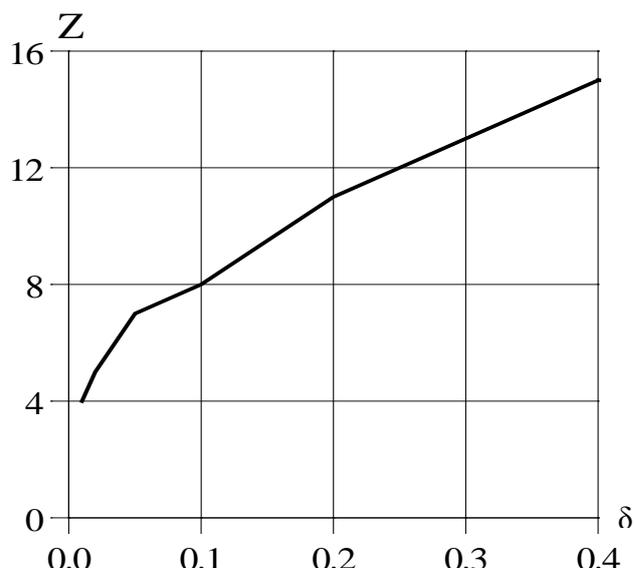


Рис. 3. Зависимость числа итераций от коэффициента неравномерности движения ( $\omega_{cp}=300 \text{ c}^{-1}$ )

## ЛИТЕРАТУРА

1. Динамика машин и механизмов в установившемся режиме движения: Уч.-мет. пособие по курсовому проектированию по дисц. «Теория механизмов, машин и манипуляторов»/ П.П. Анципорович, В.К. Акулич, А.Б. Дворянчикова, Е.М. Дубовская.– Мн.: БГПА, 2002.– 40 с.
2. Анципорович П.П., Акулич В.К. Исследование динамической нагруженности машинного агрегата с применением ЭВМ / Методические указания по курсовому проектированию по курсу «Теория механизмов и машин». – Мн.: БПИ, 1986. – 72 с.