

УДК 677 054

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЁТ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ОТДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЦИЛИНДРОВ ГРЕБНЕЧЁСАЛЬНОЙ МАШИНЫ

С.М. Белинис

Димитровградский институт технологии,
управления и дизайна

Рассматривается привод к отделительным цилиндрам. Отделительные цилиндры получают суммарное движение. Основное постоянное вращение цилиндрам передается от главного вала через зубчатую передачу к дифференциалу. Дополнительное реверсивное движение цилиндры получают за счет перекачивания двух шестерен $z=24$ по внутренним зубьям $z=72$, которое происходит в результате вращения рычага B_1C_1 по валу дифференциала. Колебательное движение рычага B_1C_1 сообщается круглым эксцентриком O кривошипного механизма посредством рычага BCA_1 и звеньев AB и A_1B_1 (рисунок 1), которые совершают сложное плоское движение.

Приведение моментов инерции производится на основе равенства кинетической энергии заменяемой системы и приведенной:

$$J_{np} = J_{OA} \frac{\omega_{01}^2}{\omega^2} + m_{AB} \frac{V_{K1}^2}{\omega^2} + J_{AB} \frac{\omega_{AB}^2}{\omega^2} + J_{A_1C_1B_1} \frac{\omega_C^2}{\omega^2} + m_{A_1B_1} \frac{V_{K3}^2}{\omega^2} + J_{A_1B_1} \frac{\omega_{A_1B_1}^2}{\omega^2} + J_{C_1B_1} \frac{\omega_{C_1}^2}{\omega^2}, \quad (1)$$

где ω_{01} – угловая скорость вращения кривошипа OA в рад/сек;

ω – угловая скорость вращения главного вала машины в рад/сек;

m_{AB} , $m_{A_1B_1}$ – массы звеньев AB и A_1B_1 ; J_{OA} , J_{AB} , $J_{A_1C_1B_1}$, $J_{A_1B_1}$, $J_{C_1B_1}$ – моменты инерции относительно центра тяжести соответствующих звеньев в кг·м²;

V_{K1} , V_{K3} – линейные скорости звеньев AB и A_1B_1 в м/сек;

ω_{AB} , ω_C – угловые скорости соответствующих звеньев в рад/сек.

Моменты инерции всех звеньев определены методом качания на параллельных осях. Для приведения момента инерции необходимо знать линейные и угловые скорости звеньев AB и A_1B_1 . Разбиваем наш механизм на два кривошипно-шатунных механизма $OABC$ и $CA_1B_1C_1$.

Значения угловых скоростей и ускорений для звена BCA_1 и водила B_1C_1 были подсчитаны на языке программирования Pascal для двадцати положений.

Приведенный момент инерции отделительных цилиндров определяем:

$$I_{np} = 2I_{Z_{24}} \frac{\omega_{\text{вал}}^2}{\omega^2} + 2m_{Z_{24}} \frac{g_{\text{вал}}^2}{\omega^2} + I_{Z_{72}} \frac{\omega_1^2}{\omega^2} + I_{\text{с.д.}} \frac{\omega_1^2}{\omega^2} +$$

$$\begin{aligned}
 &+ I_{z_{29}} \frac{\omega_1^2}{\omega^2} + I_{z_{25}} \frac{\omega_1^2}{i_{25}^2 \omega^2} + I_{z_{24}} \frac{\omega_1^2}{i_{24}^2 \omega^2} + I_{z_{18}} \frac{\omega_1^2}{i_{24}^2 \omega^2} + \\
 &+ I_{\text{отд.ч.}} \frac{\omega_1^2}{i_{24}^2 \omega^2} + I_{z_{21}} \frac{\omega_1^2}{i_{24}^2 \omega^2} + I_{z_{11}} \frac{\omega_1^2}{i_{24}^2 \omega^2} + I_{\text{отд.ч.}} \frac{\omega_1^2}{i_{24}^2 \omega^2}
 \end{aligned}$$

По результатам расчёта был построен график изменения приведенного момента инерции отдельного механизма и сделаны выводы.

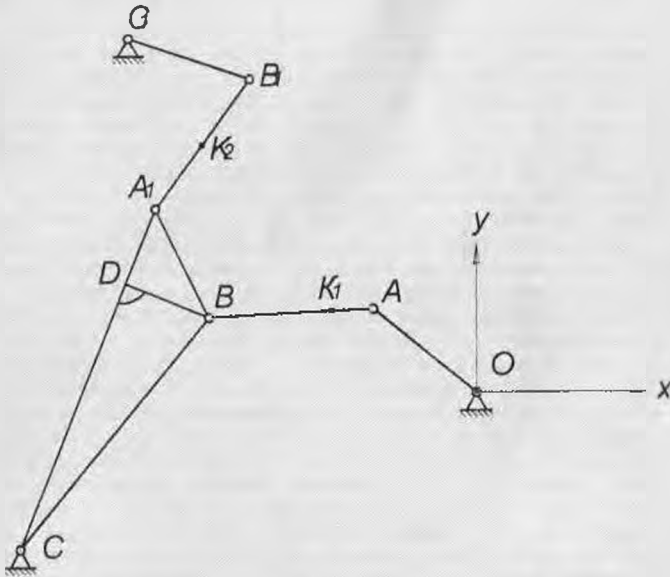


Рисунок 1