

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ГИДРОУДАРНИКА

Ушаков Л. С., Котылев Ю. Е., Шакулин О.П.

Орловский государственный технический университет

В предлагаемой работе рассмотрены вопросы моделирования работы гидроударника с управляемой камерой рабочего хода. Принципиальная схема гидроударника представлена на рис. 1 [1].

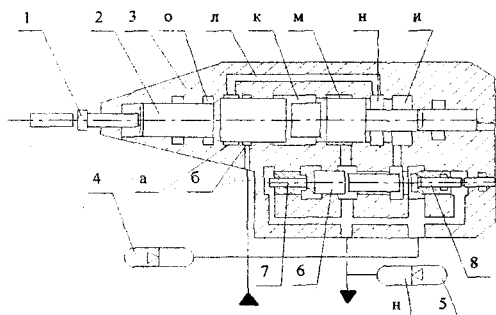


Рис. 1. Гидроударник с управляемой камерой рабочего хода:

1 – корпус; 2 – боёк; 3 – инструмент; 4, 5 – аккумуляторы; 6 – золотник; 7, 8 – плунжеры; полости: о – тормозная; б – взводящая; к – переливная; м – сливная; и – рабочая

При разработке математической модели гидроударника были учтены следующие обычные для таких расчетов допущения. Все узлы и детали гидроударника считаются абсолютно жесткими. Рабочая жидкость во всех полостях считается неинерционной и несжимаемой. Внутренние утечки рабочей жидкости через уплотнения и между подвижными элементами отсутствуют. Сила трения между бойком и корпусом считается постоянной по величине, а между золотником и корпусом распределителя отсутствует. Насосная установка обеспечивает постоянство давления рабочей жидкости в начале напорного трубопровода и имеет неограниченную производительность.

С учетом принятых допущений на основании закона Ньютона, уравнений Бернулли для вязкой жидкости получены следующие уравнения, описывающие движение бойка и золотника соответственно в шести периодах работы гидроударника [1, 2]:

$$\left. \begin{aligned} y'' &= K_0(1) + K_1(1)(y')^2 + K_4(1)[y'/\psi(y)]^2 \\ x'' &= C_0(1) + C_1(1)(y')^2 + C_2(1)(x')^2 + C_3(1)[x'/\varphi(x)]^2 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где y'' , y' – ускорение и скорость бойка; x'' , x' – ускорение и скорость золотника; $K_0(1)$, $K_1(1)$, $K_4(1)$, $C_0(1)$, $C_1(1)$, $C_2(1)$, $C_3(1)$ – коэффициенты, значения