

УДК 669.539

**П. Попович, Я. Господарський, І. Квач**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ МОБІЛЬНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Пропонується вдосконалена методика, що дозволяє проводити моделювання гідромеханічних систем с/г машин. Розв'язки рівнянь визначають динамічні навантаження в пружних ланках і встановити оптимальне місце монтування гідророзподільника з урахуванням зв'язку між імпульсом в гідросистемі і динамікою виконання технологічних процесів с/г навантажувачами. Розрахункова схема гідроприводу з насосом змінної продуктивності і трубопроводом значної довжини та зворотно-поступальним рухом вихідної ланки представлена на рис. 3, де:  $m$  - маса рідини заданого елемента трубопроводу;  $t_1$  - зведена маса насоса;  $t_2$  - зведена маса рухомих частин гідродвигуна;  $t_3$  - зведена маса рухомих частин машини, пов'язаних з поршнем;  $C$  - приведена жорсткість шпоку і елементів передач механізму.

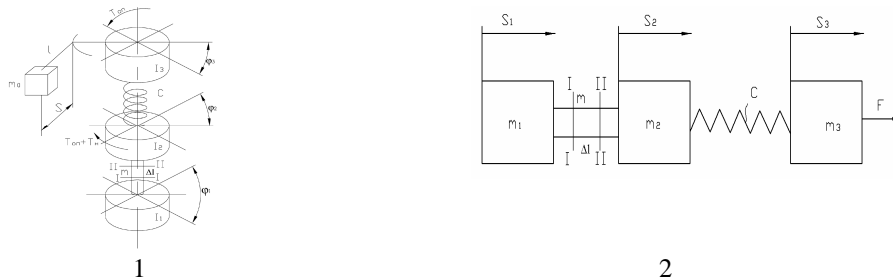


Рисунок 1 – Розрахункова схема: 1 - гідроприводу; 2 - гідромеханічної системи

При обертвовому русі вихідної ланки розрахункова схема системи може мати вигляд, рис. 1, де  $I_1$  - зведений момент інерції насоса;  $I_2$  - зведений момент інерції рухомих частин гідродвигуна;  $I_3$  - зведений момент інерції стріли навантажувача. Маса  $t_1$  і  $t_2$  з'єднані трубопроводом. Маса рідини елемента [1, 2]

$$m = A \cdot \Delta l \cdot \rho, \quad (1)$$

де  $A$  - площа перетину трубопроводу;  $\rho$  - питома вага рідини;  $\Delta l$  - довжина виділеного елемента трубопроводу. Розгін досліджуваної гідромеханічної системи з довгим трубопроводом буде складатися з етапів: 1 - від початку включення гідророзподільника, 2 - від початку руху системи. На 1 етапі рідина вступає в рух в міру поширення пружної хвилі в напрямку маси  $t_2$ . Початок руху маси  $t_2$  і системи визначають кінець 1 етапу. На 1 етапі рух гідромеханічної системи описується [1, 2]

$$\begin{cases} \rho \frac{\partial V}{\partial t} = \left( -\frac{\partial p}{\partial X} \right)_{X=l} - 2h \cdot p(t) \\ \left( \frac{\partial p}{\partial X} \right)_{X=l} = -\frac{1}{\rho a^2} \cdot \frac{\partial p}{\partial t} \end{cases} \quad (2)$$

На 2 етапі від початку руху всієї системи рух описується [1, 2]

$$\begin{cases} I_2 \cdot \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} + C(\varphi_2 - \varphi_3) = T_{оп} + T_n, \\ I_3 \cdot \frac{d^2 \varphi_3}{dt^2} - C(\varphi_2 - \varphi_3) = -T_{оп} - \frac{m_0 \cdot g \cdot l_0}{l} \cdot S \end{cases} \quad (3)$$

Розв'язання рівнянь дозволить визначити динамічні навантаження в пружних ланках і визначити оптимальне місце встановлення гідророзподільника (золотника).

### Література

Рибак Т. Пошукове конструювання на сучасному розвитку експериментальних засобів та аналітичних досягнень - концептуальна триєдина модель /Рибак Т., Попович П., Бабій А./Вісник ТНТУ, Спецвип. част.2. Тернопіль, 2011. -С. 164-172.