

Requirements for the course study are knowledge of fundamentals of mathematics and physics.

The online course consists of lectures, remote laboratory works with video guides, practical work and examination after every topic. The volume of the course is 20 study hours and its duration is 2 months.

1. *BigBlueButton*. [Online]. Available: <http://bigbluebutton.org/>. 2. *ICO-op*. [Online]. Available: www.ico-op.eu.

УДК 621.01

ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВНУТРІШНЬОТРУБНОГО ДІАГНОСТУЮЧОГО ПРИЛАДУ (ВДП)

Аврука І. С.

Національний університет водного господарства
та природокористування, вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028

У багатьох галузях промисловості України виникає необхідність здійснення неруйнівного контролю трубопроводів з обмеженим доступом в зону вимірювань. Тому актуальною є задача створення саморухомих пристроїв, які забезпечують доставку засобів інформації в зону можливих дефектів конструкцій [1]. Головною складовою (ВДП) є математична модель переміщення приладу. Збільшення в об'ємі оболонки задньої пневмокамери описується таким рівнянням:

$$m \frac{d^2 Z}{dt^2} = p S_k - F, \quad Z(0) = R_c, \quad Z'(0) = 0, \quad (1)$$

де $m \frac{d^2 Z}{dt^2} = p S_k - F$ – рухома маса оболонки задньої пневматичної камери; S_k – площа бічної поверхні оболонки задньої пневматичної камери; p – робочий тиск; Z – радіус оболонки задньої пневматичної камери; t – час; F – сила опору. m , S_k , F є конструктивними параметрами і тільки p можна змінювати під час руху ВДП.

Просування вперед на довжину кроку S носової частини відносно фіксованої хвостової описується таким рівнянням:

$$m^* \frac{d^2 S}{dt^2} = P_b - q, \quad S(t_1) = 0, \quad S'(t_1) = 0, \quad (2)$$

де P_b – корисна сила дії на трубопровід ВДП; q – сила опору трубопроводу ($P_b \gg q$); m^* – рухома маса носової частини; S – переміщення носової частини вперед відносно фіксованої хвостової. m^* є конструктивним параметром, P_b можна змінювати під час руху ВДП, а q змінюється самостійно під час руху.

Зменшення в об'ємі оболонки задньої фіксуєної гідропневмокамери описується таким рівнянням:

$$m \frac{d^2 Z}{dt^2} = p_a S_k - F, Z(t1+t2) = R, Z'(t1+t2) = 0, \quad (3)$$

де p_a – нормальний атмосферний тиск. Всі параметри рівняння є конструктивними.

Збільшення в об'ємі оболонки передньої фіксуєної пневмокамери описується таким рівнянням:

$$\bar{m} \frac{d^2 Z}{dt^2} = p \bar{S}_k - F, Z(t1+t2) = R_c, Z'(t1+t2) = 0, \quad (4)$$

де \bar{S}_k – площа бічної поверхні оболонки передньої пневматичної камери; \bar{m} – рухома маса оболонки передньої пневматичної камери. \bar{m} , \bar{S}_k , F є конструктивними параметрами і тільки p можна змінювати під час руху ВДП.

Підтягування хвостової частини до фіксованої носової описується таким рівнянням:

$$\tilde{m} \frac{d^2 S}{dt^2} = P^* - F_1', S(t1+t2+t3) = 0, S'(t1+t2+t3) = 0, \quad (5)$$

де \tilde{m} – рухома маса хвостової частини; F_1' – сила тертя об стінку трубопровода порожнини хвостової частини ВДП; P^* – сила підтягування хвостової частини до фіксованої носової частини. \tilde{m} є конструктивним параметром, P^* можна змінювати під час руху ВДП, а F_1' змінюється самостійно під час руху.

Зменшення в об'ємі оболонки передньої фіксуєної пневмокамери описується таким рівнянням:

$$\bar{m} \frac{d^2 Z}{dt^2} = p_a \bar{S}_k - F, Z(t1+t2+t3+t5) = R_c, Z'(t1+t2+t3+t5) = 0. \quad (6)$$

Рух назад здійснюється аналогічно в оберненому порядку.

І. С. Аврука, С. В. Уманець. Мехатронний пристрій для переміщення в трубопроводах / Вісник інженерної академії України. – Київ, 2015. – Вип. 2/2015. – С. 40-43.

УДК 53.08, 532.612

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛІВ ЛЕЖАЧОЇ КРАПЛІ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИН ТА РОЗЧИНІВ

Андрусак О. В., Остап'юк Ю. Д., Барна О. Б.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

Вимірювання поверхневого натягу рідин на даний час є актуальною