

A separate important issue of hands-on or virtual labs is the installation of additional special software for operation. It complicates use of personal computers (PC) in places with public PCs or at work if installation of new software is limited.

Problem solution. To meet these needs, both the online course and laboratory for the ACS study were developed within the frameworks of Tempus project 530 278 - TEMPUS-12012-1-DE-TEMPUS-JPHES "iCo-op: Industrial Cooperation and Creative Engineering Education based on Remote Engineering and Virtual Instrumentation".

The purpose of this course is to acquire basic knowledge of modeling, analysis, simulation and design of the ACS of real objects. Prerequisites for the course are knowledge of fundamental high school mathematics and electrical engineering. The course includes 11 lectures, 3 remote laboratory projects via the Internet with video broadcast for operation control of the lab in real time and 1 practical work "Calculation of the proportional-integral-derivative controller for control object with specified dynamic parameters." The volume of the course is 20 study hours and its duration is 2 months.

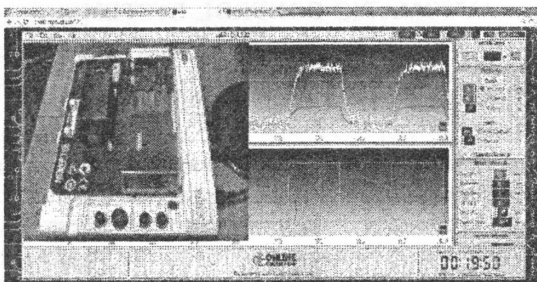


Figure 1 - Web - interface of the online laboratory for ACS research in real time

I. A. Cardoso, T. Restivo, P. Cioga, M. Delgado, J. Monsanto, J. Bicker, E. Nunes, and P. Gil, "flock.uc.pt - A Web Platform for Online Educational Modules with Online Experiments", International Journal of Online Engineering, vol. 9, Special Issue 1, 2013. 2. ICo-op. [Online]. Available: www.ico-op.eu.

UDC 371.3

THE ONLINE COURSE AND HANDS-ON LABORATORY FOR MEASUREMENT METHODS STUDY

Kuchirka Y., Baran S., Pavliv T.

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ivano-Frankivsk, 15 Karpatska Str.*

Introduction. Measurement is an integral part of industry and daily life. Definitely, there are many measurements in robotics, medicine, oil and gas,

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.