

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## ВІРТУАЛЬНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ САЛЬНИКОВИХ УЩІЛЬНЕНЬ

*Панченко Б. М., студент;  
Гудков С. М., ст. викладач, СумДУ, м. Суми*

Останнім часом віртуальні лабораторні роботи стають все більш поширеними в системі інженерної освіти. Це пов'язано зі зменшенням фінансових затрат, скороченням часу на проведення фізичного експерименту, а також вони дають можливість більш якісно підготувати фахівців відповідної галузі. Головною метою створення віртуальних лабораторних робіт є збереження враження виконання їх в реальних умовах. Тому розробка віртуальних робіт є досить актуальною. Віртуальні лабораторні роботи повинні бути логічними, простими в керуванні, в них повинні бути закладені математичні моделі досліджуваних об'єктів або явищ. При розробці віртуальних лабораторних робіт використовуються сучасні мови програмування, комп'ютерні програми для 3D-моделювання та дизайну.

Дана робота присвячена розробці віртуального лабораторного стенду для дослідження сальникових ущільнень відцентрових насосів. Сальникові ущільнення є найбільш розповсюдженим типом ущільнень валів відцентрових насосів загальнопромислового призначення. Це обумовлено їх відносною простотою і дешевизною конструкції.

Розроблений віртуальний лабораторний стенд імітує реальний, який використовується в проблемній лабораторії «Гермомеханіки та вібродіагностики» кафедри загальної механіки і динаміки машин Сумського державного університету для дослідження різних типів сальникових ущільнень. Схема віртуального експериментального стенду максимально наближена до реальної та складається з баку, насоса, який подає ущільнювальну рідину в корпус експериментальної установки виконаної на базі відцентрового консольного насоса, асинхронного двигуна змінного струму, частота обертання якого регулюється за допомогою перетворювача частоти, манометра, який контролює тиск перед ущільненням, а також мірної ємності, яка вимірює витіки через ущільнення. Послідовність проведення віртуального дослідження аналогічна реальній. Під час проведення віртуального експерименту дозволяється змінювати тип сальникової набивки та її розміри, ущільнювальний тиск, частоту обертання валу установки. Є можливість запису результатів в протокол досліджень для подальшої їх обробки та аналізу.

Для реалізації даного сценарію проведення віртуального дослідження використовувалися можливості програми Autodesk 3ds Max, яка призначена для 3D-моделювання, анімації та візуалізації, а також платформа для розробки інтерактивного контенту Unity, яка дозволяє створювати віртуальну реальність. Математична модель експерименту була запрограмована за допомогою мови програмування C#.