

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

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
20 17

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ РОБОЧИХ КОЛІС ВІДЦЕНТРОВОГО КОМПРЕСОРА З УРАХУВАННЯМ НЕСТАЦІОНАРНОСТІ ПОТОКУ

*Гребенюк М. О., студентка; Савченко Є. М., доцент*

Відцентрові компресори – основне технологічне та енергетичне обладнання для підвищення тиску і транспортування газів. Робоче колесо є їх найбільш відповідальним вузлом. Руїнування колеса під час роботи машини може призвести до серйозної аварії та повної зупинки усієї машини.

Метою даної роботи є аналіз причин руїнування робочих коліс у відцентровому компресорі. Актуальність теми полягає у забезпеченні експлуатаційної надійності відцентрових компресорів за рахунок підвищення ресурсу їх робочих коліс.

Головна причина руїнування робочих коліс - вимушені коливання в проточних частинах відцентрових компресорів, причиною виникнення яких є коливання тиску при обертанні ротора компресора, викликані взаємодією між ротором і нерухомими елементами компресора (відомі як коливання Тайлера-Софрона), частота яких відповідає частоті проходження лопаток ротора при обертанні, а також нестационарні процеси в проточних частинах відцентрового компресора, викликані потоком газу, такі як аероакустичні, вихороутворення, помпаж, зрив потоку з обертанням.

За допомогою сучасних програмних комплексів можна аналізувати тривимірну картину течії, отримувати корисну інформацію практично в будь-якій точці проточної частини, у тому числі і в робочих колесах. Це, зокрема, дозволяє проводити аналіз можливих причин руїнування робочих коліс з урахуванням нестационарності потоку. У роботі показано, що у відцентрових компресорах переважно спостерігаються аеродинамічні нестационарні процеси, для яких несуттєвий зв'язок між аеродинамічними та пружними характеристиками системи. Виникнення ж аеропружних нестационарних процесів, для яких основну роль відіграє зв'язок між аеродинамічними характеристиками елементів проточної частини та характеристиками пружності елементів конструкції компресора, можна чекати в компресорах високого і надвисокого тисків. Побудована скінченно-елементна модель робочого колеса, проведено розрахунки, наведено результати чисельного аналізу статичного та динамічного стану робочого колеса, а також аналіз взаємодії між роторними та статорними елементами компресора, які дозволяють проаналізувати процеси, що відбуваються в змінній проточній частині в результаті вихороутворення та пульсації тиску.

Проведені дослідження дозволили краще зрозуміти процеси, що відбуваються у проточній частині відцентрового компресора, провести розрахунки тривимірного нестационарного турбулентного потоку в ньому та зробити попередні висновки про причини руїнування робочих коліс.