

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

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

**ЧАСТИНА 2**

*Конференція присвячена Дню науки в Україні*

Суми  
Сумський державний університет  
2014

## ВЛИЯНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

*Савченко А. Е., аспирантка, Гулый А. Н., доцент, СумГУ, г. Сумы*

В центробежных насосах сложной и чрезвычайно важной задачей является проблема герметизации ротора. Одним из наиболее распространенных типов уплотнений ротора являются щелевые. Щелевые уплотнения проточной части используются для уменьшения перетоков перекачиваемой среды между ступенями многоступенчатых насосов, а также являются неотъемлемой частью устройств автоматической разгрузки осевых сил. Протечки через щелевые уплотнения существенно снижают производительность насоса. Так, в центробежных машинах около 10% потребляемой мощности теряется на протечки через щелевые уплотнения рабочих колес и систем авторазгрузки осевых сил.

Авторами на основании решения задачи о течении жидкости в щелевом уплотнении с вращающейся и прецессирующей внутренней поверхностью зазора получены зависимости для определения расхода через щелевое уплотнение и гидродинамических радиальных сил и их моментов, действующих на ротор со стороны слоя жидкости. В силу принятых в насосостроении допусков на изготовление, геометрические параметры щелевых уплотнений, такие как конусность, эксцентриситет, средний радиальный зазор и др. в общем случае являются случайными функциями. Кроме того, в процессе работы насоса происходит износ уплотнительных поверхностей, что также приводит к изменению указанных выше параметров. В работе рассмотрено влияние случайных отклонений основных геометрических и режимных параметров щелевых уплотнений на коэффициент полезного действия насоса. Задача решена в предположении, что все параметры являются случайными величинами. На примере одномассовой модели ротора в щелевых уплотнениях показано, что при эксплуатации насоса его к.п.д. может уменьшаться, что может свести на нет все усилия проектировщиков, направленные на его увеличение.

Полученные выражения рекомендуется использовать для уточнения значений КПД центробежных насосов, находящихся в эксплуатации. Используя полученные в работе результаты, также показано, что в случае применения щелевых уплотнений в качестве гидростатических опор, обладающих большой радиальной жесткостью и демпфированием, энергия протечек позволит не только обеспечить требуемую несущую способность опор, но и что самое важное, снизить до допустимого уровня вибрации ротора даже при наличии значительной неуравновешенности.