

Міністерство освіти і науки,  
молоді та спорту України

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

# **Вісник**

## **Криворізького національного університету**

*Збірник наукових праць*

*Випуск 32*

Кривий Ріг 2012

У збірнику викладено результати досліджень у галузі технічних та економічних наук.

Значну увагу приділено питанням відкритої та підземної розробки рудних родовищ, збагачення руд, автоматизації контролю та керування технологічними процесами гірничого виробництва. Важливе місце займають питання енергозбереження, економіки, надійності, охорони праці, техніки безпеки, захисту довкілля.

Збірник розраховано на наукових й інженерно-технічних працівників, а також може бути використаний студентами вищих навчальних закладів.

Редакційна колегія: **Вілкул Ю.Г.**, д-р техн. наук, проф. (відповідальний редактор); **Сидоренко В.Д.**, д-р техн. наук, проф. (заступник відповідального редактора); **Азарян А.А.**, д-р техн. наук, проф.; **Барашиков А.Я.**, д-р техн. наук, проф.; **Бережний М.М.**, д-р техн. наук, проф.; **Гірін В.С.**, д-р техн. наук, проф.; **Голишев О.М.**, д-р техн. наук, проф.; **Губін Г.В.**, д-р техн. наук, проф.; **Гурін А.О.**, д-р техн. наук, проф.; **Долгоруков Ю.О.**, д-р екон. наук, проф.; **Євтехов В.Д.**, д-р геол.-мінерал. наук, проф.; **Жуков С.О.**, д-р техн. наук, проф.; **Ilias Nicolae, Dr.h.c., Professor, University of Petrosani, Romani**; **Кіяновський М.В.**, д-р техн. проф.; **Ковальчук В.А.**, д-р техн. наук, проф.; **Моркун В.С.**, д-р техн. наук, проф.; **Несмашний Є.О.**, д-р техн. наук, проф.; **Нусінов В.Я.**, д-р екон. наук, проф.; **Олійник Т.А.**, д-р техн. наук, проф.; **Решетілова Т.Б.**, д-р екон. наук, проф.; **Рудь Ю.С.**, д-р техн. наук, проф.; **Синолиций А.П.**, д-р техн. наук, проф.; **Сапига С.Я.**, д-р екон. наук, проф.; **Самуся В.І.**, д-р техн. наук, проф.; **Стороженко Л.І.**, д-р техн. наук, проф.; **Ступнік М.І.**, д-р техн. наук, проф.; **Толмачов С.Т.**, д-р техн. наук, проф.; **Туріло А.М.**, д-р екон. наук, проф.; **Учитель А.О.**, д-р техн. наук, проф.; **Федоренко П.Й.**, д-р техн. наук, проф.; **Федоркін С.І.**, д-р техн. наук, проф.; **Шишкін О.О.**, д-р техн. наук, проф.

Адреса редакції: 50002, Кривий Ріг, вул. Пушкіна, 44.

ДВНЗ «Криворізький національний університет». Тел. 262 407.

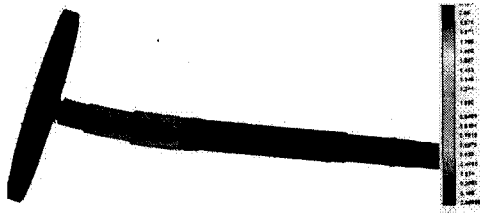


Рис. 4. Распределение интенсивности напряжений в процессе работы насоса

Также необходимо учитывать наличие концентраторов напряжений.

Полученные результаты напряженно-деформированного состояния, а также проведенный анализ выявленных в процессе эксплуатации дефектов и разрушений валов шламовых насосов показал, что они в большинстве случаев носят смешанный характер.

На ранней стадии, зарождение и развитие дефекта происходит, как правило, в зонах концентрации напряжений в поверхностном слое материала (в зонах накопления наибольших пластических деформаций) и носит усталостный характер. В дальнейшем, по мере уменьшения «живого» сечения вала, возрастают и становятся доминирующими статические напряжения от центробежных сил, динамические воздействия от гидравлических процессов, а также значительные вибрационные воздействия.

Как показывают многочисленные исследования, одним из основных факторов, определяющих сопротивление усталости металлов и сплавов, является состояние поверхностного слоя [4,5], а именно остаточные напряжения и шероховатость, точнее размер микровпаден (микротрещин). Что в основном зависит от технологических факторов. Учитывая тот факт, что восстановление изношенных поверхностей валов происходит путём наплавки покрытий необходимо также проводить исследования процесса сцепляемости и решения тепловой и динамической задачи удара, растекания и охлаждения частичек на подкладке (основном материале детали).

Следовательно, можно заключить, что высокий уровень усталостной повреждаемости валов в эксплуатации свидетельствует не столько о недостаточном запасе длительной статической и вибрационной прочности, на которые обычно производится расчет, сколько о преобладающем влиянии усталостных напряжений и состояния поверхностного слоя, особенно поле нанесения покрытий, которое до настоящего времени при расчетах практически не учитывается.

**Выводы и направления последующих исследований.** В результате проведения исследований напряженно-деформированного состояния вращающегося вала шламового насоса определены зоны сосредоточения максимальных напряжений и пластических деформаций. Что является основой для последующих исследований и разработки рекомендаций по конструктивному усовершенствованию детали.

#### Список литературы

1. Серенсен С.В., Когаев В.П. Шнейдерович Н.М. Несущая способность и расчет деталей машин на прочность: руководство и справочное пособие. М.: Машиностроение, 1975. - 488 с.
2. Ремонт повітряних суден та авіаційних двигунів / [Кудрін А. П., Зайвенко Г. М., Волосович Г. А., Хижко В. Д.]. - К.: НАУ, 2002. - 492 с.
3. Влияние состояния поверхности и контактного взаимодействия / В.Т. Трощенко, Г.В. Цыбанев, Б.А. Грязнов, Ю.С. Налимов. Киев. ИПП НАН Украины, 2009.-664 с.
4. Технологическое обеспечение эксплуатационных характеристик деталей ГТД / В.А. Богуслаев, Ф.М. Муравченко, П.Д. Жеманюк, В.Е. Замковой и др. Запорожье. ОАО «Мотор Сич», 2003. -396 с.

Рукопись поступила в редакцию 22.03.12

УДК 621.926:34.16

В.С. МОРКУН, д-р техн. наук, проф., С.А. ГОНЧАРОВ, аспирант,  
Н.С. ПОДГОРОДЕЦКИЙ, канд. техн. наук, ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФРОНТА ИМПУЛЬСА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УЛЬТРАЗВУКА В ПОТОКЕ ПУЛЬПЫ

Приведено описание основных положений, используемых при математическом моделировании процесса распространения импульса высокоэнергетического ультразвука в случайно-неоднородной среде

Ключевые слова: моделирование, ультразвук, давление, пульпа.