



jet.com.ua

# ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ ЖУРНАЛ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

6/1 (18)

2005

информационные технологии

інформаційні технології

information  
technologies

новая экономика

нова економіка

new economy

промышленные технологии

промислові технології

industrial  
applications

## ***В НОМЕРЕ***

- ПРОГРЕССИВНЫЕ  
• КОНСТРУКЦИОННЫЕ  
• МАТЕРИАЛЫ И  
• ТЕХНОЛОГИИ ИХ  
• ПОЛУЧЕНИЯ
- В ПОМОЩЬ  
• КОНСТРУКТОРУ –  
• АВТОМАТИЗАЦИЯ  
• ПРОЕКТИРОВАНИЯ И  
• ИНЖЕНЕРНЫЙ  
• АНАЛИЗ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ  
• СРЕДСТВА  
• АВТОМАТИЗАЦИИ  
• В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
- ПЕРСПЕКТИВНЫЕ  
• ТЕХНОЛОГИИ  
• УТИЛИЗАЦИИ И  
• ПЕРЕРАБОТКИ  
• ОТХОДОВ

**ТЕМА НОМЕРА: ОБОРУДОВАНИЕ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАЛИВКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ..... 4

**КОРПОРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

ЛИДЕРЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 14

**ОБМЕН ОПЫТОМ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА**

С.Н. Кучма

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛИНВАРНЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВА 44НХМТ..... 27

В.Е. Фельдман

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СТАЛИ М27 ДЛЯ ГРЕБНЫХ ВАЛОВ..... 29

В.К. Заблоцкий, А.И. Шимко

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ АЛИТИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СТАЛИ 10..... 33

**ОБМЕН ОПЫТОМ: В ПОМОЩЬ КОНСТРУКТОРУ**

О.В. Гондляр, Р.М. Пашинский, Е.О. Личко

ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНОЇ Й ФІЗИЧНОЇ НЕЛІНІЙНОСТЕЙ НА КОЕФІЦІЄНТ ІНТЕНСИВНОСТІ НАПРУЖЕНЬ В УСТАХ ТРИЩИН В ТОНКОСТІННИХ ПРОСТОРОВИХ СИСТЕМАХ..... 37

Ю.А. Манойло, К.А. Савина, В.Ф. Моисеев

ПРИМЕНЕНИЕ САД ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА ОБОРУДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ..... 41

О.Г. Онищенко, С.В. Попов

РЕГУЛЬОВАНІ КОНІЧНІ ПІДШИПНИКИ КОВЗАННЯ МОБІЛЬНОЇ РОЗЧІНОЗМІШУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ УРЗ-3,8... 45

**ПРАКТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Д.А. Дёмин

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ЦЕХЕ ПРЕДПРИЯТИЯ..... 48

Б.П. Коваленко, Д.А. Дёмин, А.Б. Божко

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ХОЛОДНОТВЕРДЕЮЩИХ СМЕСЕЙ (ХТС) С ПРОПИЛЕНКАРБОНАТОМ..... 59

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

В.В. Зинюкин, В.И. Бондаренко, М.Ю. Залужный, Р.П. Кулик, В.В. Карпенко, А.В. Таран

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ СОВОКУПНОСТИ ПАРАМЕТРОВ РЕЗКОПЕРЕМЕННЫХ НАГРУЗОК ЭНЕРГОЕМКИХ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В СОСТАВЕ ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ..... 62

ГЛОССАРИЙ..... 68

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

А.М. Касимов, А.М. Коваленко, А.А. Романовский

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ОТ СОЕДИНЕНИЙ ЦИНКА ОБОРОТНОЙ ВОДЫ ГАЗООЧИСТОК ДОМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ММК ИМ. ИЛЬИЧА..... 76

А.В. Сатонин, Ю.К. Доброносос, Е.А. Емченко, А.В. Борисенко, Е.Ю. Гаврильченко

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПО УТИЛИЗАЦИИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН..... 82

Н.П. Горюх

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ..... 86

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**А.Б. Бойник**

Доктор технических наук,  
Украинская Государственная Академия  
желудородного транспорта, УКРАИНА

**Т.В. Бушко**

Доктор технических наук, профессор,  
Украинская Государственная Академия  
желудородного транспорта, УКРАИНА

**М.Д. Годлевский**

Доктор технических наук, профессор,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**В.Н. Гринева**

Доктор экономических наук, профессор,  
Харьковский государственный экономический университет, УКРАИНА

**В.Г. Данько**

Доктор технических наук, профессор,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**Б.В. Клименко**

Доктор технических наук, профессор,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**Г.И. Львов**

Доктор технических наук, профессор,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**П.Г. Перерва**

Доктор экономических наук, профессор,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**А.А. Пермяков**

Доктор технических наук,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**М.А. Подригало**

Доктор технических наук, профессор,  
Национальный автомобильный технический университет, УКРАИНА

**А.Е. Попов**

Кандидат экономических наук,  
Харьковский государственный экономический университет, УКРАИНА

**Л.А. Рыбак**

Доктор технических наук, профессор,  
Ставропольский технологический институт, РОССИЯ

**В.Н. Самсонкин**

Доктор технических наук, профессор,  
Государственный научно-исследовательский центр  
желудородного транспорта, УКРАИНА

**Ю.В. Соболев**

Доктор технических наук, профессор,  
Украинский Государственный Академии  
желудородного транспорта, УКРАИНА

**А.Л. Становский**

Доктор технических наук, профессор,  
Одесский национальный политехнический университет, УКРАИНА

**В.В. Стариков**

Кандидат физико-математических наук,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**Р.Д. Сытник**

Доктор технических наук, профессор,  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», УКРАИНА

**А.Д. Тевляшев**

Доктор технических наук, профессор,  
Харьковский национальный университет радиолокации, УКРАИНА,

**Т.А. Терещенко**

Доктор технических наук, профессор,  
Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт», УКРАИНА

**В.Я. Терзиан**

Доктор технических наук, профессор,  
Университет «Южполюс», ФРАНЦИЯ,  
Харьковский Национальный университет радиолокации, УКРАИНА

**И.Г. Филиппенко**

Доктор технических наук, профессор,  
Украинская Государственная Академия  
желудородного транспорта, УКРАИНА

**И.А. Фурман**

Доктор технических наук, профессор,  
Харьковский государственной технической университет сельского хозяйства, УКРАИНА

Главный редактор

**Д.А. Демин**  
УКРАИНА

Редактор-консультант

**Б.А. Омеланко**  
Свободный университет Амстердама, НИДЕРЛАНДЫ

Редактор

**Д.А. Новиков**  
Технологический Центр, УКРАИНА

Дизайн обложки

**А.Н. Сергеев**

Дизайн и верстка

**П.С. Евсеев**  
**Н.С. Паренько**

Атестовано

Вищою Атестаційною Комісією України  
Перелік №12 постанови Президія ВАК №1 – 05.36 від 11.06.03

Рекомендовано

Ученым Советом  
протокол № 6 от 12.12.2005

Свидетельство о государственной регистрации журнала  
КВ №6520 от 13.09.2002

Адрес редакции и издательства:

Украина, 61145, г. Харьков, ул. Новгородская, 3-а,  
Технологический Центр  
тел./факс +38 (0572) 58-78-55  
тел. +38 (0572) 23-72-92

E-mail: nauka@vii.com.ua

Сайт: <http://www.jet.com.ua>

Подписано в печать 14.12.2005 г. Формат 60x84 1/8.  
Цена договорная.

Частичное или полное тиражирование любым способом  
материалов, опубликованных в этом издании, разрешается  
только с письменного согласия редакции.

Подписка:

оформляется через подписные агентства  
«Идея»  
«Периодика»  
«Визард»  
или через редакцию

братора (рисунок 7), которая позволила наглядно объяснить устройство и принцип работы машины.

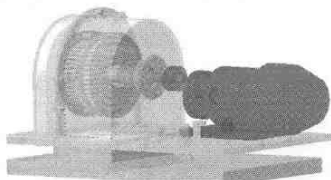


Рисунок 7. Результаты твердотельного моделирования дисмембратора

#### Литература

1. Йохан Бостром, Компания Autodesk выпускает двадцатую версию своего ключевого программного продукта, системы AutoCAD – Издательство Open Systems Publication url: www.osp.ru Computerworld, #14/2005
2. Официальная Интернет-страница компании Аскон url: www.ascon.ru
3. Савин А. А., Моисеев В. Ф., Манойло Ю. А. Процесс изменения материалов в химической промышленности. Типология методов и моделей математического описания. Восточно-европейский журнал передовых технологий № 6 (12)2004.
4. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии//Химия, М., 1971.

#### Сведения об авторах

##### Манойло Юрий Александрович

студент кафедры химической техники и промышленной экологии, факультет интегрированных технологий и химической техники, Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», ул. Фрунзе 21, г. Харьков, Украина.  
Контактный тел.: +38-097-501-09-22.  
E-mail: manoilou@list.ru

##### Савина Ксения Александровна

студентка факультета компьютерных наук Харьковского национального университета радиозлектроники, пр. Ленина, 9, г. Харьков, Украина.  
Контактный тел.: +38-057-733-32-59.

##### Моисеев Виктор Федорович

кандидат технических наук, профессор. Заместитель заведующего кафедрой Химической техники и промышленной экологии. Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина.  
Контактный тел.: +38-0572-401-857.

УДК 693.6.002.5

## РЕГУЛЬОВАНІ КОНІЧНІ ПІДШИПНИКИ КОВЗАННЯ МОБІЛЬНОЇ РОЗЧИНОЗМІШУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ УРЗ-3,8

О.Г. Онищенко, С.В. Полов

*Пропонується конструкція кінцевих підшипників ковзання для використання у якості опор вала механічної мішалки розчинозмішувального обладнання. Вони регулюються, мають подовжений термін експлуатації, дозволяють розташувати кінці вала механічної мішалки з внутрішньої торцевої сторони стінки бункера змішувача, тим самим спрощуючи конструкцію та зменшуючи його габаритні розміри*

#### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Штукатурні роботи мокрим способом виконують із застосуванням штукатурних розчинів, склад яких визначається залежно від призначення штукатурки, матеріалу поверхонь, що підлягають оштукатурюванню, умов експлуатації будин-

ків. У приміщеннях з нормальною вологістю повітря (до 60%) для оштукатурювання внутрішніх кам'яних стін застосовують гіпсові розчини, дерев'яних перегородок – вапняно-гіпсові; у приміщеннях із підвищеною вологістю повітря (у ванних, пральнях, лазнях і т.п.) використовують цементні та вапняно-цементні розчини. Штукатурні розчини, як правило,

готують централізовано на заводах і переважно у вигляді сухих розчинних сумішей, котрі доставляються на будівельні майданчики. Для готування розчинів необхідних складів на об'єктах використовують розчинозмішувальні установи і пересувані штукатурні станції. Штукатурні роботи зі створення монолітної штукатурки в більшості випадків виконують механізованим способом із застосуванням штукатурних агрегатів для подачі й нанесення розчинів за допомогою розчинонасосів або вручну при невеликих обсягах. Усі перелічені вище типи штукатурних розчинів, якими б вони не були за своїм складом, негативно впливають на роботоздатність підшипників розчинозмішувального обладнання. Найбільшого поширення у машинах для перемішування штукатурних розчинів набули радіальні кулькові підшипники кочення, тому що вони мають значну довговічність, забезпечують низький коефіцієнт тертя, мають велике значення коефіцієнта корисної дії, високу надійність та навантажувальну здатність, незначні розміри в осьовому напрямі, а також низьку вартість порівняно з іншими типами підшипникових вузлів у зв'язку з масовим характером виробництва. Щоб усунути негативний вплив будівельного розчину на підшипники в розчинозмішувальних установках, їх розташовують за межами торцевих стінок бункера змішувача, тобто поза бункером, тим самим ускладнюючи його конструкцію. У цьому разі виникає потреба у застосуванні підшипникових ущільнень для усунення протікання розчину під час його перемішування в бункері. Підшипникові ущільнення виконують із гуми, вони мають нетривалий термін експлуатації та врешті-решт виходять із ладу, тим самим порушуючи герметичність бункера змішувача.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Існують конструкції підшипників ковзання, як є елементами опор валів та осей, поверхня цапфи яких взаємодіє через шар мастила або безпосередньо з охоплюючою її нерухомою поверхнею підшипника. Нормальна робота підшипників ковзання без систематичного спрацювання поверхонь цапфи вала і підшипника можлива лише при розділенні цих поверхонь шаром мастила достатньої товщини. Перевагами цих підшипників є те, що їх доцільно використовувати для опор валів, у режимах роботи котрих довговічність підшипників кочення досить низька; для валів та осей, до яких ставляться високі вимоги щодо точності монтажу і забезпечення постійного положення осі обертання; для валів великого діаметра через відсутність стандартних підшипників кочення; у випадках, коли підшипники за умовами складання машини повинні бути роз'ємними; при роботі у воді чи агресивному середовищі, де підшипники кочення не роботоздатні; за потреби малих діаметральних розмірів, наприклад для близько розміщених паралельних валів; для тихохідних валів та осей невідповідальних механізмів, де підшипники ковзання простіші за конструкцією і дешевші, ніж підшипники кочення. Недоліком є те, що вони вимагають систематичного нагляду та безперерного змащення, мають більш високі втрати на тертя при малих швидкостях обертання валів і потребують підвищених пускових моментів під час пуску машини в дію, цапфи валів та осей, що працюють

у підшипниках ковзання, повинні мати високу якість поверхні для того, щоб запобігти прискореному спрацюванню підшипника й цапфи.

За конструкцією підшипники ковзання бувають різноманітні. У найпростішому вигляді підшипник ковзання складається з корпусу та вкладиша, який розташовується і фіксується у корпусі. Взаємодія опорної цапфи вала з підшипником відбувається через вкладиш та шар мастила між їх поверхнями. Для подачі мастила у корпусі та вкладиші підшипника передбачається спеціальний отвір. Така конструкція підшипників ковзання здатна сприймати лише радіальне навантаження.

Відомі також підшипники ковзання, призначені для сприймання осьового (під'ятник) або осьового та радіального навантаження одночасно.

Найвідповідальнішою деталлю підшипнику ковзання є вкладиш, що безпосередньо сприймає навантаження. Матеріал вкладиша має бути стійким проти спрацювання і заїдань, мати достатню пластичність, щоб не руйнуючись, сприймати ударні навантаження, а коефіцієнт тертя пари цапфа – вкладиш повинен бути мінімальним. Бажано також висока теплопровідність для кращого відведення теплоти від поверхонь тертя у підшипнику [1, 2, 3].

Для кінців валів механічних мішалок бункерів, розчинозмішувачів та штукатурних станцій застосовують радіальні кулькові підшипники кочення, які розташовують за межами торцевих стінок бункерів змішувачів. Це пояснюється тим, що підшипники кочення не можуть працювати безпосередньо у будівельному розчині, що являє собою агресивне середовище [4, 5]. Використання підшипників кочення призводить до збільшення габаритних розмірів установок, суттєво ускладнюючи їх. Підшипникові ущільнення, котрі застосовуються в даному випадку, у розчині працюють погано і підтікають.

## ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Основною метою дослідження було створення такої конструкції кінцевих підшипників ковзання, яка дозволить розташувати кінці валів механічних мішалок змішувального обладнання всередині торцевих стінок бункерів змішувачів, що суттєво спростить їх конструкцію, усуне протікання підшипникових ущільнень.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

В Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка при створенні мобільної розчинозмішувальної установки УРЗ-3,8 (рисунок 1) кінці вала механічної мішалки змішувального обладнання розміщуються з внутрішньої торцевої сторони стінки бункера змішувача. Досягається це тим, що радіальні кулькові підшипники кочення замінюються на кінці підшипники ковзання, які регулюються. Нові підшипники без ускладнень працюють усередині бункера змішувача, тобто безпосередньо в будівельному розчині.

На рисунку 2 наведений схематичний переріз зрозумілої авторами статті конструкції кінцевих підшипників ковзання з кінцями вала механічної мішалки.

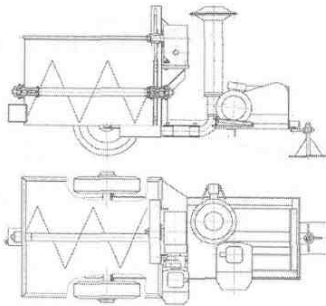


Рисунок 1. Мобільна розчинозмішувальна установка УРЗ-3,8

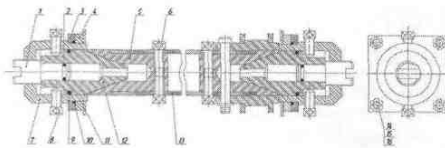


Рисунок 2. Конічні підшипники ковзання, що регулюються

Конічний підшипник ковзання має корпус 7, цапфу 12, притисний гвинт 1, фланець 3, регулювальні гвинти 8, ущільнювальні кільця 2, 9, 10, а також шпильки 14, гайки 15 та шайби 16.

Запроектований підшипник складається таким чином.

У корпус підшипника 7, до якого приварено фланець 3, вставляється цапфа 12, виготовлена з легуваної сталі й піддана термічній обробці. В отвори корпусу підшипника 7 вкручуються два гвинти 8, призначені для фіксації та переміщення цапфи в осьовому напрямі. Через різьбовий отвір у корпус підшипника 7 вкручується притисний гвинт 1, який своїм правим кінцем входить у отвір цапфи 12 і також впливає на величину її осьового переміщення. Гумові ущільнення 2, 9, 10 призначені для надання підшипнику герметичності. У свою чергу конічна поверхня цапфи 12 сполучається з конічним отвором вставки 5 із легуваної сталі, що піддана термічній обробці. Вона закріплюється на кінці вала механічної мішалки 13 за допомогою гвинтів 6, встановлених під кутом 180 градусів один до одного. Корпус 7 конічного підшипника ковзання закріплюється за допомогою чотирьох шпильок 14, гайок 15 та шайб 16 на торцевій стінці бункера змішувача 11, до якої приварено фланець 4. Під

час обертання вала 13 механічної мішалки разом із ним обертається вставка 5, що у свою чергу ковзає по конічній поверхні цапфи 12, для конусної поверхні якої призначена конусність 40 градусів. Цей кут забезпечує найбільш сприятливе для роботи конічного підшипника ковзання співвідношення необхідних радіальних та осьових зусиль. Характерною ознакою даного підшипника є те, що в міру зношування контактуючих поверхонь цапфи 12 і вставки 5 за допомогою двох гвинтів 8 та притисного гвинта 1 можна проводити осьове регулювання, тим самим продовжуючи термін експлуатації підшипника. При складанні в кінці вала мішалки 13 закладається соплідол УС-1 ГОСТ 4366-76. Опори вала відрегульовано таким чином, щоб повністю виключити осьовий люфт мішалки.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання запропонованого технічного рішення дає можливість полішити герметичність бункерів змішувального обладнання, отримати найбільш сприятливе співвідношення радіальних і осьових зусиль, розташувати кінці валів механічних мішалок із внутрішніх торцевих сторін стінок бункерів, суттєво спростили їх конструкцію та зменшили габаритні розміри. Конічні підшипники ковзання можуть використовуватися в якості опор валів відрегульованого обладнання, яке застосовується для механізації опоряджувальних робіт у будівництві, а також у промисловості будівельних матеріалів.

## Література

1. Павлице В.Г. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник. – К.: Вища школа, 1993. – 556 с.
2. Основи конструювання: Справочно-методичне посібник: В 3 т. / П.И. Орлов; Под ред. П.Н. Ушаева. – М.: Машиностроение, 1988. –Т.2. – 544 с.
3. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. –Т.2. – 912 с.
4. А.с. 1369372 СССР, МКИ 4 Е 04 Г 21/04. Установка для приема, перемешивания и выдачи раствора / Е.С. Болдаков, А.Г. Онищенко, В.Ф. Софийченко, В.П. Волченко. – Заявл. 12.08.84. – Опубл. 03.03.86 // Бюл. изобрет. – 1986. – №38.
5. А.с. 962543 СССР, МКИ 4 Е 04 Г 21/04. Бункер для приема, хранения и выдачи раствора / Е.С. Болдаков, А.Г. Онищенко, В.У. Устьяшев, М.Г. Водозовов. – Заявл. 05.02.79. – Опубл. 30.09.82 // Бюл. изобрет. – 1982. – №36.

## Сведения об авторах

### Онищенко Александр Григорович

Доктор технічних наук, професор, академік галузевої академії будівництва України. Завідувач кафедри будівельних машин і обладнання Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка пр. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна, 36011. Контактний тел.: +38(0532) 7-06-41.

### Попов Станіслав Вячеславович

Аспірант кафедри будівельних машин і обладнання, асистент кафедри технології машинобудування Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка пр. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна, 36011. Контактний тел.: +38(0532) 7-20-42 e-mail: k54@pntu.poltava.ua