

**Асоціація спеціалістів промислової гідравліки і пневматики
Національний авіаційний університет
ПрАТ «Київське центральне конструкторське
бюро арматуробудування» (КЦКБА)**

**XX Міжнародна науково-технічна
конференція АС ПГП**

ПРОМИСЛОВА ГІДРАВЛІКА І ПНЕВМАТИКА

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Конференцію присвячено
60-річчю заснування
кафедри Гідрогазових систем НАУ**

55-річчю заснування КЦКБА

115-й річниці із дня народження Т. М. Башти

м. Київ 22–25 жовтня 2019 року

УДК 62-522:587.35(043.2)

XX Міжнародна науково-технічна конференція АС ПП «Промислова гідравліка і пневматика». Київ, 22–25 жовтня 2019 р.: матеріали конференції., Вінниця: ГЛОБУС-ПРЕС, 2019. – 136 с.

До збірника матеріалів конференції включено тези представлених доповідей, в яких наведено результати досліджень з питань промислової гідравліки і пневматики за тематикою роботи секцій: «Технічна гідрогазомеханіка», «Гідромашини і гідропневмоагрегати», «Системи приводів. Елементи і системи гідропневмоавтоматики. Технологія і обладнання машинобудівного виробництва», «Арматуробудування», «Загальні питання промислової гідравліки і пневматики, енергозбереження, екології та машинобудування».

Збірник призначено для широкого кола науковців та фахівців, які працюють у галузі промислової гідравліки і пневматики. Збірник буде корисним викладачам, аспірантам та студентам вищих технічних навчальних закладів.

ISBN 547-966-8300-48-2

*Рекомендовано до друку
Організаційним комітетом конференції*

**Адреса Організаційного комітету конференції:
03680, Україна, м. Київ, проспект Космонавта Комарова, 1,
офіс 1.014, Тел.: (044) 408-45-54**

ОРГКОМІТЕТ

Співголови оргкомітету

- Харченко В.П. д-р техн. наук, професор,
проректор з наукової роботи НАУ (м. Київ)
- Рикуніч Ю.М. канд. техн. наук, президент МГО «АС ППТ»,
голова наглядової ради ПрАТ «КЦКБА» (м. Київ)

Заступники голови оргкомітету

- Крепак С.О. перший заступник генерального директора
ПрАТ «КЦКБА» (м. Київ)
- Бадах В.М. канд. техн. наук, с. н. с. (м. Київ)

Відповідальні секретарі

- Тарасенко Т.В. канд. техн. наук, доцент (м. Київ)
- Федоричко Я.Б. начальник відділу випробувань та
сертифікації трубопровідної арматури
ПрАТ «КЦКБА» (м. Київ)

Члени оргкомітету

- Андренко П.М. д-р техн. наук, професор (м. Харків)
- Белятинський А.О. д-р техн. наук, професор (м. Київ)
- Бочаров В.П. д-р техн. наук, професор (м. Київ)
- Воронін С.В. д-р техн. наук, професор (м. Харків)
- Гнатів Р.М. д-р техн. наук, професор (м. Львів)
- Гусак О.Г. канд. техн. наук, доцент (м. Суми)
- Іванов М.І. канд. техн. наук, професор (м. Вінниця)
- Іскович-Лотоцький Р.Д. д-р техн. наук, професор (м. Вінниця)
- Козлов Л.Г. д-р техн. наук, професор (м. Вінниця)
- Кузнєцов Ю.М. д-р техн. наук, професор (м. Київ)
- Луговський О.Ф. д-р техн. наук, професор (м. Київ)
- Лур'є З.Я. д-р техн. наук, професор (м. Харків)

Мачуга О.С.	д-р техн. наук, доцент (м. Львів)
Мочалін Є.В.	д-р техн. наук, професор (м. Ханчжоу, КНР)
Панченко А.І.	д-р техн. наук, професор (м. Мелітополь)
Ремарчук М.П.	д-р техн. наук, професор (м. Харків)
Роговий А.С.	д-р техн. наук, професор (м. Харків)
Сахно Є.Ю.	д-р техн. наук, професор (м. Чернігів)
Струтинський В.Б.	д-р техн. наук, професор (м. Київ)
Тіхенко В.М.	д-р техн. наук, професор (м. Одеса)
Федориненко Д.Ю.	д-р техн. наук, професор (м. Чернігів)
Черкашенко М.В.	д-р техн. наук, професор (м. Харків)
Чернюк В.В.	д-р техн. наук, професор (м. Львів)
Яхно О.М.	д-р техн. наук, професор (м. Київ)

Секретарі

Єременко Р.О.	асистент кафедри ГГС НАУ (м. Київ)
Ніколайчук Т.М.	корпоративний секретар ПрАТ «КЦКБА» (м. Київ)

ЗМІСТ

Пленарне засідання

В.І. Склабінський, д-р техн. наук, О.О. Ляпошенко, д-р техн. наук,
О.Г. Гусак, канд. техн. наук, І.В. Павленко, канд. техн. наук,
В.О. Іванов, канд. техн. наук

**ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СЕПАРАЦІЇ І ВПРОВАДЖЕННЯ
БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОДУЛЬНИХ АПАРАТІВ** 12

І.В. Павленко, канд. техн. наук, О.О. Ляпошенко, д-р техн. наук,
В.І. Склабінський, д-р техн. наук, В.О. Іванов, канд. техн. наук,
О.Г. Гусак, канд. техн. наук

**МОДЕЛЮВАННЯ ОСНОВНИХ І ВТОРИННИХ ПРОЦЕСІВ СЕПАРАЦІЇ
ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМ** 16

В.М. Стадниченко, д-р техн. наук, В.В. Варваров
**ПЕРСПЕКТИВА СТВОРЕННЯ В АГРЕГАТОБУДУВАННІ МАТЕРІАЛІВ, ЩО
ПРАЦЮЮТЬ ЗА УМОВ АНОМАЛЬНО НИЗЬКОГО ТЕРТЯ ТА ЗНОШУВАННЯ** 20

Секція 1 «Технічна гідрогазомеханіка»

В.М. Браженко, канд. техн. наук
**ПЕРЕВІРКА МОДЕЛЕЙ КАВІТАЦІЇ У СУЧАСНОМУ ПРОГРАМНОМУ ПАКЕТІ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ГІДРОДИНАМІКИ** 22

С.В. Дзюба, канд. техн. наук, П.В. Лук'янов, канд. фіз.-мат. наук,
В.Б. Осадчук, А.А. Хільченко
**ВИТРАТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДУ З ДИФУЗОРНИМ
НАСАДКОМ** 24

С.В. Дзюба, канд. техн. наук, П.В. Лук'янов, канд. фіз.-мат. наук,
В.Б. Осадчук, А.А. Хільченко
**ВПЛИВ ПРОСТОРОВОЇ ГЕОМЕТРІЇ ТРУБОПРОВОДУ НА ЙОГО ВИТРАТНУ
ХАРАКТЕРИСТИКУ** 26

І.В. Ночніченко, канд. техн. наук, О.Ф. Луговський, д-р техн. наук,
Д.В. Костюк, канд. техн. наук
**ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОЛІЗУ ДЛЯ РОЗЩЕПЛЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ
У ТЕХНОЛОГІЯХ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ** 28

Є.Ю. Сахно, д-р техн. наук, В.М. Чуприна, д-р техн. наук, С.В. Коваленко, канд. пед. наук	
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБЕРТАННЯ ВАЛУ В МОДЕРНІЗОВАНІЙ ГІДРООПОРІ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ РАДІАЛЬНОГО ЗАЗОРУ	31
В.М. Турик, канд. техн. наук	
СТРУМИННО-ВИХРОВЕ КЕРУВАННЯ СТРУКТУРОЮ ПОТОКІВ У ВИХРОВИХ КАМЕРАХ	33
А.Н. Мамедов, А.Д. Коваль, канд. техн. наук, О.М. Яхно, д-р техн. наук	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО НАЧАЛЬНОГО УЧАСТКА ПРИ НАЛИЧИИ ПОПЕРЕЧНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ	35
Г.А. Бондаренко, А.А. Ященко	
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА В ТРЁХСТУПЕНЧАТОЙ СЕКЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ САЙКЛИНГ-ПРОЦЕССА	40
С.М. Ванєєв, канд. техн. наук, Д.В. Мірошніченко	
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДВОПОТОКОВОЇ ВИХРОВОЇ РОЗШИРЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ	43
О.Ф. Луговський, д-р техн. наук, І.А. Гришко, канд. техн. наук, А.І. Зілінський, А.Ю. Луппол	
УЛЬТРАЗВУКОВА КАВІТАЦІЙНА ГОМОГЕНІЗАЦІЯ МОЛОКА	45
О.С. Мачуга, канд. фіз.-мат. наук, О.М. Яхно, д-р техн. наук,	
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД У МОДЕЛЮВАННІ КАВІТАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	47
В.В. Ткачук, О.Ф. Саленко, В.Т. Щетинін	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯВИЩ ФОРМУВАННЯ ВОДОКРИЖАНОГО СТРУМЕНЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТУРБОАГРЕГАТІВ	49
К.І. Капітанчук, канд. техн. наук	
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НАДЗВУКОВОГО ГАЗОВОГО ЕЖЕКТОРА ЯК СТРУМИННОГО КОМПРЕСОРА В УМОВАХ РОБОТИ АГНКС ПРИ НИЗЬКОМУ ТИСКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ГАЗОВИХ МЕРЕЖАХ	55
М.П. Андріїшин, канд. техн. наук, К.І. Капітанчук, канд. техн. наук, Н.М. Андріїшин	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОТИ ЗГОРЯННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО СПАЛЮВАННЯ	57

Секція 2 «Гідромашини і гідропневмоагрегати»

- П.М. Андренко, д-р техн. наук, М.С. Свинаренко, канд. техн. наук**
ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРОСИСТЕМ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН 59
- М.С. Волянський**
АНАЛІЗ ШЕСТЕРЕННИХ НАСОСІВ АТ «ГІДРОСИЛА» 61
- О.М. Молошний, Д.І. Григоренко, М.І. Сотник, д-р техн. наук**
ПАРАМЕТРИ НАСОСА ПРИ НЕСТАЦІОНАРНОМУ ЧИСЛОВОМУ
МОДЕЛЮВАННІ 63
- А.С. Роговий, д-р техн. наук**
ВИКОРИСТАННЯ ВИХОРОКАМЕРНИХ НАГНІТАЧІВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧУВАННЯ
ВОДОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА 65
- Є.І. Барилюк**
ВИЯВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ НАПРУЖЕННЯ У РОБОЧИХ ЗОНАХ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО КЛАПАНА ВІД РІВНЯ ДЕМПФІРУВАННЯ
У КОНСТРУКЦІЇ 67
- В.С. Бутько, канд. техн. наук, Р.В. Городиський, Ю.А. Борисенко,**
Т.І. Сивашенко, канд. техн. наук
ПОБУДОВА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАПОБІЖНОГО КЛАПАНА З СЕРВОДІЄЮ 69
- С.М. Ванєєв, канд. техн. наук, Т.С. Родимченко**
ЗАЛЕЖНІСТЬ ККД СТРУМІННО-РЕАКТИВНОЇ ТУРБИНИ ВІД НАВЕДЕНОЇ
КОЛОВОЇ ШВИДКОСТІ РОБОЧОГО КОЛЕСА 73
- В.О. Куценко, канд. техн. наук, П.Ю. Ткач, канд. техн. наук**
ШНЕКОВІДЦЕНТРОВІ СТУПЕНІ НАСОСІВ ЗАГАЛЬНОПРОМИСЛОВОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ З ПІДВИЩЕНИМИ КАВІТАЦІЙНО-ЕРОЗІЙНИМИ
ЯКОСТЯМИ 75
- А.І. Панченко, д-р техн. наук, А.А. Волошина, д-р техн. наук,**
І.А. Панченко
ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАНЕТАРНОГО
ГІДРОМОТОРА ШЛЯХОМ ДОСКОНАЛЕННЯ ЙОГО ВИТИСКУВАЛЬНОЇ
СИСТЕМИ 77
- А.І. Панченко, д-р техн. наук, А.А. Волошина, д-р техн. наук,**
А.А. Волошин
ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАНЕТАРНОГО
ГІДРОМОТОРА ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ЙОГО РОЗПОДІЛЬНОЇ
СИСТЕМИ 79

О.Т. Башта, канд. техн. наук, О.В. Джурик, В.Г. Романенко, канд. техн. наук	
ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ КАВІТАЦІЙНИХ КОЛИВАНЬ ТИСКУ АКСІАЛЬНО-ПОРШНЕВИМИ НАСОСАМИ	82
С.О. Хованський, канд. техн. наук, І.П. Гречка, канд. техн. наук, А.І. Рубан, канд. техн. наук	
МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ГРУПИ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСІВ НА МЕРЕЖУ ЗІ ЗМІННИМ У ЧАСІ ГІДРАВЛІЧНИМ ОПОРОМ	84
О.О. Моторна, канд. техн. наук	
АНАЛІЗ НАСОСА-ДОЗАТОРА З НОВОЮ СИСТЕМОЮ КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНИМ ЗОЛОТНИКОМ	88
В.С. Руткевич, канд. техн. наук	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ РЕСУРСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОЛОТНИКОВОГО РОЗДІЛЬНИКА ПОТОКУ	89
Л.К. Поліщук, д-р техн. наук, В.Л. Луцик, аспірант, А.Л. Бондарь, магістрант	
ГІДРОПРИВОД КОНВЕЄРА З СИСТЕМОЮ СТАБІЛІЗАЦІЇ ШВИДКОСТІ СТРІЧКИ ПРИ ЗМІНІ НАВАНТАЖЕННЯ	92
Л.К. Поліщук, д-р техн. наук, О.В. Хмара, аспірант, В.О. Кравчук, аспірант	
ГІДРОФІКАЦІЯ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ З УЛАШТОВАНИМИ НА НІЙ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ	93
 Секція 3 «Системи приводів. Елементи і системи гідропневмоавтоматики. Технологія і обладнання машинобудівного виробництва»	
С.В. Воронін, д-р техн. наук, О.О. Гончарова, канд. фіз.-мат. наук, О.С. Харківський, С.Д. Куп'янський	
ВПЛИВ ЗОВНІШНЬОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ НА ФАЗОВИЙ СТАН ТА МАСЛИВНУ ЗДАТНІСТЬ ПРИСАДОК У ТЕХНІЧНИХ ОЛИВАХ	95
І.А. Смелянова, д-р техн. наук, Д.О. Чайка, канд. техн. наук, Д.Ю. Субота	
МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП СТВОРЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКТІВ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗВЕДЕННЯ БУДИНКІВ І СПОРУД ІЗ МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОНУ	97
Ю.М. Кузнєцов, д-р техн. наук, Ю.Т. Кривчук	
ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ У МАЛОГАБАРИТНОМУ ОБЛАДНАННІ З КОМП'ЮТЕРНИМ КЕРУВАННЯМ	99

АНАЛІЗ НАСОСА-ДОЗАТОРА З НОВОЮ СИСТЕМОЮ КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНИМ ЗОЛОТНИКОМ

Постійне зростання вимог до систем рульового керування спеціальних технологічних машин потребує вдосконалення насоса-дозатора, який є основним вузлом гідрооб'ємних систем рульового керування таких машин. На кафедрі «Машин та обладнання сільськогосподарського виробництва» Вінницького національного аграрного університету ведуться роботи по вдосконаленню насосів-дозаторів для механізмів гідрооб'ємного рульового керування, які широко використовуються на самохідних машинах різного призначення (сільськогосподарські, дорожні, будівельні, комунальні машини, трактори та ін.).

Одним з напрямків підвищення технічних характеристик насосів-дозаторів є відокремлення зливної дроселюючої кромки від золотникової пари та виконання її у вигляді окремого однокромкового золотника. При цьому для забезпечення потрібних параметрів якості необхідно сформувавши відповідні сигнали керування зливним золотником за рахунок формування тиску в торцевих порожнинах цього золотника.

При традиційному підході для формування сигналу керування зливним золотником золотникова пара містила додатковий дросель, на виході якого формувався необхідний сигнал. Це ускладнювало конструкцію насоса-дозатора та, відповідно, збільшувало його вартість.

У даній роботі розглядається модернізована конструкція насоса-дозатора зі зливним золотником, в якій під обидва торця зливного золотника через дроселюючі отвори одночасно подається тиск з напірної магістралі, а необхідний сигнал керування формується за рахунок того, що в торцевій порожнині, яка створює силу на зменшення відкриття дросельної кромки зливного золотника, встановлено додатковий дросель керування відведенням частини потоку на злив, який виконано на поверхнях золотника та гільзи золотникової пари.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ РЕСУРСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОЛОТНИКОВОГО РОЗДІЛЬНИКА ПОТОКУ

Однією з головних складових частин технологічних машин і агрегатів є їх привод, в якості силового привода часто використовують гідравлічний привод, функціональні і експлуатаційні особливості якого надають, як правило, вирішальний вплив на властивості гідромеханічної системи і технологічних машин в цілому. У зв'язку з цим вивчення силового гідравлічного привода приділяється значна увага [1].

Переважає більшість сучасних досліджень присвячені вивчення гідравлічних приводів, основу яких складають гідравлічні апарати золотникового типу. Багато технологічних машин і агрегатів (особливо в АПК) працюють у важких умовах, змінних навантаженнях, характеризуються підвищеною температурою і запиленістю, низькою якістю робочої рідини та іншими несприятливими ознаками, що значно знижує надійність і якість функціонування систем приводів. Саме тому, сучасна сільськогосподарська техніка потребує нового – інтелектуального привода робочих органів, що буде здатний адаптувати його до зміни технологічного навантаження на робочих органах [2].

Одним з основних елементів системи гідроприводів вивантажувача стеблового корму є золотниковий роздільник потоку [3]. Саме від нього залежить надійна робота системи гідравлічних приводів і вивантажувального засобу в цілому.

З метою визначення надійності золотникового роздільника потоку проведено ресурсні випробування його дослідного зразка, розробленого та виготовленого на кафедрі машин та обладнання сільськогосподарського виробництва Вінницького національного аграрного університету.

Випробування проводилися на спеціально спроектованому стенді, принципову гідравлічну схему якого показано на рисунку 1.