

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського"
Механіко-машинобудівний інститут
Кафедра
прикладної гідроаеромеханіки
та механотроніки



МАТЕРІАЛИ

XXII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ



Черкаський інститут
пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
НУЦЗ України

м. Київ, м. Черкаси,
Україна

23-26 травня 2017 року

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
"КПІ імені Ігоря Сікорського"**

**Механіко-машинобудівний Інститут
Черкаський інститут пожежної безпеки
ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України**

**Академія наук вищої освіти України
ЗАТ «Гідросила ГРУП»
ТОВ «СІГМА ІНЖИНІРИНГ»
Концерн «NICMAS»**

МАТЕРІАЛИ

**XXII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА
В ІНЖЕНЕРНІЙ
ПРАКТИЦІ"**

23-26 травня 2017 року

м. Черкаси, Україна

**МАТЕРИАЛЫ
XXII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
"ГИДРОАЭРОМЕХАНИКА
В
ИНЖЕНЕРНОЙ
ПРАКТИКЕ"
23-26 мая 2017 года
г. Черкасы, Украина**

**MATERIALS
XXII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND
TECHNICAL
CONFERENCE
"HYDROAEROMECHANICS
IN
ENGINEERING PRACTICE"
May 23-26, 2017
Cherkasy, Ukraine**

| | |
|--|-----|
| Губарев О.П., Ганпанцурова О.С. Інерційна логіка в алгоритмах дискретно-логічного керування..... | 128 |
| Космина А.Ю., Дяконова Н.С., Ганпанцурова О.С., Губарев О.П. Гідравлічний привод з пружно-гідравлічним дозатором | 129 |

СЕКЦІЯ 3

«ГІДРАВЛІЧНІ ТА ПНЕВМАТИЧНІ МАШИНИ, ГІДРОПЕРЕДАЧІ»

| | |
|---|-----|
| Бутько В.С., Хоменко Д.М. Теоретичне дослідження системи регулювання швидкості гідромотора | 132 |
| Лебедєв А.Ю., Андренко П.М. Підвищення надійності гідравлічного приводу в період доопрацювання..... | 134 |
| Молошній О.М.; Сотник М.І. Залежність структури течії на вході в робоче колесо насоса від обертання стінок підвідного пристрою | 137 |
| Поліщук Л.К., Піонткевич О.В. Вибір параметрів механічної системи конвеєра для зменшення динамічних навантажень в гідроприводі..... | 139 |
| Назаренко І.І., Король В.І. Побудова алгоритму для оцінки надійності підйомних механізмів з вичерпаним ресурсом | 142 |
| Мионов К.А., Олексенко Ю.Ю. Використання CDF при проектуванні проточної частини гідротурбіни | 142 |
| Кононенко А.П., Божко Р.И. Нагнетательные эрлифтные установки с радиальными нагнетателями | 144 |
| Кондусь В. Ю., Котенко О.І., Гусак О.Г. Удосконалення параметричного ряду вільновихрових насосів | 145 |
| Дранковський В.Е., Резва К.С. Підходи до чисельного дослідження гідродинамічних параметрів оборотних гідравлічних машин..... | 146 |
| Потетенко О.В., Яковлева Л.К., Самба Битори Т. Д. Б. Характерные особенности вихревого турбулентного потока в проточных частях высоконапорных радиально-осевых гидротурбин ро 500, обуславливающих повышенные потери энергии на различных режимах работы..... | 147 |
| Роговий А.С. Моделювання течії рідини у вихорокамерних нагнітачах за допомогою методу DES | 148 |
| Струтинський С.В. Встановлення закономірностей вихрової струменевої течії у міжлопатковому просторі високо обертової пневмотурбіни | 149 |
| Хованський С. О., Гречка І. П. Підвищення ефективності роботи повітрянорозподільчих пристроїв припливних систем вентиляції..... | 150 |
| Іванов М.І., Переяславський О.М., Шаргородський С.А., Ковальова І.М. Параметричне збудження пульсацій під час роботи регульованого аксіального роторнопоршневого насоса | 151 |
| Новік М.А., Юрчишин О.Я., Музиченко В.В. Оптимізація структури затискного патрона для високошвидкісної обробки матеріалів різанням | 152 |
| Ковальов В.А., Гаврушкевич Н.В. Використання сучасного програмного забезпечення в навчальному процесі..... | 153 |
| Семінський О.О., Колобашкін Л.В. Експериментальне дослідження гідродинамічних характеристик пульсаційної ступені роторного апарата..... | 154 |

досліджені аеродинамічні та тепломасообмінні особливості робочого процесу в проточній частині повітророзподільних пристроїв системи припливної вентиляції; проведене чисельне дослідження течії в проточній повітророзподільних пристроїв системи припливної вентиляції; визначені шляхи вдосконалення конструктивних параметрів повітророзподільних пристроїв системи припливної вентиляції з урахуванням особливостей структури течії в його проточній частині.

В результаті проведених розрахунків отримано розподіл температурних полів, полів швидкостей руху повітря як в повітророзподільному пристрої так і в приміщенні; визначено значення теплових потоків на поверхнях конструкцій; встановлено наявність вихроутворень та зон застою повітря в приміщенні та повітрянорозподільному пристрої. Проведене моделювання різних варіантів конструкції повітророзподільного пристрою дозволило визначити його раціональні конструктивні параметри при яких забезпечуються вимоги до комфортних параметрів мікроклімату у приміщенні. Результати досліджень можуть бути застосовані фахівцями в області теплоенергетики, для оцінки дотримання комфортних умов в приміщенні, аналізу його теплового стану, оцінки ефективності застосування різних енергозберігаючих заходів.

УДК 62-82:631.3:621.659

Іванов М.І., к.т.н., проф., Переяславський О.М., к.т.н., доц., Шаргородський С.А., к.т.н., доц., Ковальова І.М.
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

ПАРАМЕТРИЧНЕ ЗБУДЖЕННЯ ПУЛЬСАЦІЙ ПІД ЧАС РОБОТИ РЕГУЛЬОВАНОГО АКСІАЛЬНОГО РОТОРНОПОРШНЕВОГО НАСОСА

В процесі роботи гідравлічних машин (насосів та гідромоторів) часто виникають процеси, які спричинені періодичною зміною параметрів гідравлічної машини, що викликано конструктивними особливостями та принципом дії гідромашин. До таких параметричних процесів відноситься пульсація витрати роторнопоршневих насосів, викликана періодичною дією циліндрів. Пульсації витрати можуть досягати значних величин при невинновданно малій кількості циліндрів.

Раніше також було показано, що пульсації сили притискання блока циліндрів аксіального роторнопоршневого гідромотора при його обертанні до робочого торця розподільника є причиною обмеження значення мінімальної частоти обертання в зв'язку із виникненням резонансних явищ збудження коливань кутової швидкості гідромотора.

Сучасні тенденції розвитку гідравлічних систем мобільних машин різноманітного призначення – сільськогосподарських, будівельних, спецтехніки та інших передбачають використання LS-гідроприводів, які на сьогоднішній день мають найбільш високі показники енергоощадності та економічної ефективності. Принцип дії таких гідросистем передбачає використання регульованих аксіальних роторнопоршневих насосів, оснащених спеціальними LS-регуляторами.

Дослідження роботи регульованих аксіальних роторнопоршневих насосів, робочий об'єм яких змінюється завдяки зміні кута нахилу похилого диска, показало суттєві зміни силової дії поршнів блока циліндрів на похилий диск, які мають періодичний характер. Розмах коливань моменту сил, направлено на збільшення кута нахилу похилого диска і, відповідно, подачі насоса, досягає 300 Н·м при номінальному тискові і має періодичний характер. Причому частота коливань указанного моменту при номінальній частоті обертання 2500 об/хв. становить 750 Гц. При цьому внаслідок того, що похилий диск має можливість повороту, коливання даного моменту призводить до коливань кута нахилу похилого диска та

пульсацій витрати подачі насоса. Внаслідок даного явища виникають пульсації тиску, виявлені шляхом моделювання роботи насоса та при експериментальних дослідженнях. Розмах зафіксованих коливань тиску наближався до 4% від величини тиску нагнітання. Причому амплітуда пульсацій виявилася залежною від величини тиску на виході насоса на відміну від пульсацій витрат насоса, викликаних періодичною дією циліндрів.

Виявлений ефект може викликати помітні пульсації в процесі роботи гідропривода, а також, в результаті викликаних даним явищем притискань похилого диска, до зношення опор гідростатичних підшипників, що вимагає розробки заходів по обмеженню негативного впливу даного явища на працездатність насосів даного типу.

УДК62-229.32

Новік М.А. к.т.н., доц., Юрчишин О.Я. к.т.н., доц., Музиченко В.В.
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ЗАТИСКНОГО ПАТРОНА ДЛЯ ВИСОКОШВИДКІСНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ

Створення високооборотних мотор-шпинделів до 100 тис. обертів за хвилину і більше обумовило пошук і розробку новітніх малогабаритних, з можливістю регулювання зусилля затиску і безпечних в роботі, затискних патронів. Обертання шпинделів з високими обертами супроводжується значними відцентровими силами, які можуть знизити зусилля затиску інструмента (заготовки) і призвести до погіршення якості обробки деталі та до аварійної ситуації. Для зменшення відцентрової сили необхідно зменшувати радіальні розміри і масу затискних елементів патрона, або якимось чином компенсувати її дію. Наприклад, в роботі [1] компенсація відцентрової сили здійснюється за рахунок кульок, що розташовані між кришкою і рухомою конічною втулкою з конічним торцем. Такий спосіб компенсації відцентрової сили має суттєвий недолік, так як розміщення кульок в торцевій камері патрона ускладнює його конструкцію і при малих кутах конусності торця може мати місце заклинювання кульок. Крім того, несиметричне розміщення кульок може призвести до дисбалансу і коливального процесу. Другим способом компенсації відцентрової сили є підвищення зусилля затиску. Підвищення зусилля затиску може здійснюватися або за рахунок тиску живлення, що підводиться до камери затиску або за рахунок збільшення ефективної площі рухомої втулки, на яку діє тиск [2]. Підвищення тиску живлення веде до збільшення напружень в елементах патрона і вимагає спеціальних гідравлічних пристроїв (мультиплікаторів) для створення високого тиску. Збільшення ефективності площі обумовлює збільшення радіальних розмірів, і як наслідок, збільшення відцентрової сили. Незначними габаритними радіальними розмірами характеризуються патрони з термозатиском [3]. У таких патронів зусилля затиску залежить від величин допусків на елементи затиску. Крім того, в процесі роботи у них немає можливості регулювати зусилля затиску і не можна допускати нагріву елементів затиску. Аналогічні недоліки мають і патрони з силовим запресуванням [4]. Більш перспективними є самогальмуючі затискні гідромеханічні патрони [5], у яких можливе регулювання зусилля затиску в процесі роботи, але вони складні конструктивно. Другим суттєвим недоліком є те, що в процесі роботи при підвищенні температури може руйнуватися мастило в робочих камерах і призвести до виходу із ладу патрона.

На кафедрі Конструювання верстатів і машин КПІ ім. Ігоря Сікорського розроблено ряд оригінальних безкамерних затискних патронів, які характеризуються простотою конструкції, можливістю в широкому діапазоні регулювати зусилля затиску-розтиску мають незначний радіальний габаритний розмір та надійні в роботі [6, 7]. В таких затискних патронах тільки два взаємодіючих елемента: тонкостінна пружинна затискна втулка (або цанга) з циліндричним