

Міністерство освіти і науки України
ННВК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум»
Вінницький національний аграрний університет
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Львівський національний аграрний університет
Вінницький національний технічний університет
Харківський національний технічний університет сільського
господарства ім. Петра Василенка



**ПРОГРАМА
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«Сучасні проблеми виробництва, переробки
сільськогосподарської продукції, машинобудування та
енергетичних систем АПК»**

Захід внесено в реєстр УкрІНТЕІ (посвідчення № 689 від 19 листопада 2019 р.)



*28-29 листопада 2019 року
ВНАУ, м. Вінниця, Україна*

ПОРЯДОК РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

28 листопада 2019 р.

09 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	Заїзд та реєстрація учасників конференції (2-ий корпус)
10 ⁰⁰ -10 ¹⁰	ВІДКРИТТЯ КОНФЕРЕНЦІЇ
10 ¹⁰ -12 ⁰⁰	ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ (ауд. 2220)
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	Перерва на обід
13 ⁰⁰ -16 ³⁰	РОБОТА СЕКЦІЙ Секція 1. Розробка та дослідження процесів і обладнання харчових та переробних виробництв. (аудиторія 2319). Секція 2. Розвиток ресурсозберігаючих процесів формування високоякісних заготовок та розширення функціональних можливостей машин в АПК. (аудиторія 3223). Секція 3. Ефективні системи енергозабезпечення сільськогосподарських підприємств. (аудиторія 3210). Секція 4. Інженерно-технологічне забезпечення галузей рослинництва та тваринництва (аудиторія 2327).
16 ³⁰ -17 ⁰⁰	Підведення підсумків, закриття конференції

29 листопада 2019 р.

Ознайомлення з матеріально-технічною базою Вінницького національного аграрного університету та ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум», екскурсія – Національний музей-садиба М.І. Пирогова, від'їзд учасників конференції.

РЕГЛАМЕНТ

Доповідь на пленарному засіданні – до 15 хв.

Доповідь на секційному засіданні – 5-10 хв.

Дискусія – 3-5 хв.

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ
(ВНАУ, корпус 2, аудиторія 2220)

Відкриття конференції. Вітальне слово:

КАЛЕТНИК Григорій Миколайович – доктор економічних наук, професор, академік НААН України, президент ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум»

МАЗУР Віктор Анатолійович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, ректор Вінницького національного аграрного університету

ГОНЧАРУК Інна Вікторівна – кандидат економічних наук, доцент, проректор з наукової, інноваційної та міжнародної діяльності Вінницького національного аграрного університету

МАТВІЙЧУК Віктор Андрійович – доктор технічних наук, професор, т. в. о. декана інженерно-технологічного факультету Вінницького національного аграрного університету

Доповіді на пленарному засіданні:

- 10:10 – 10:20** **КАРТА МАТЕРІАЛУ, ЯК СКЛАДОВА РОЗРАХУНКОВОЇ МОДЕЛІ ПРИ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНІЙ ОБРОБЦІ ЗАГОТОВОК**
Грушко Олександр Володимирович, доктор технічних наук, професор, директор інституту магістратури, аспірантури та докторантури
Вінницький національний технічний університет
- 10:20 – 10:30** **ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОГО ВПЛИВУ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА СХОЖІСТЬ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН**
Червінський Леонід Степанович, доктор технічних наук, професор кафедри електротехніки, електромеханіки та електротехнологій
Національний університет біоресурсів і природокористування України.
- 10:30 – 10:40** **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**
Калетнік Григорій Миколайович, доктор економічних наук, професор, академік НААН України, президент ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум»
Цуркан Олег Васильович, кандидат технічних наук, доцент, директор Ладижинського коледжу ВНАУ
Вінницький національний аграрний університет
- 10:40 – 10:50** **НАУКОВО-ПРАКТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ**

- 15:30 – 15:35 ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВЕРСТАТНИХ КОМПЛЕКСІВ**
Царук Олександр Вікторович, магістрант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:35 – 15:40 ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДИСКОВОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**
Шарапатюк Максим Богданович, магістрант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:40 – 15:45 ОБЛАДНАННЯ З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ**
Гнатюк Олена Федорівна, аспірант кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний університет
- 15:45 – 15:50 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ШТАМПУВАННЯ ТОНКОСТІННИХ ДЕТАЛЕЙ**
Рекечинський Володимир Іванович, аспірант кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці
Вінницький національний аграрний університет
- 15:50 – 15:55 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ ДИСКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПІДКОПУВАЛЬНИХ ОРґАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН**
Хуторний Владислав Юрійович, магістрант
Вінницький національний аграрний університет
- 15:55 – 16:05 РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МАШИН ДЛЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ВІДЦЕНТРОВО-ПЛАНЕТАРНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ**
Ярошенко Леонід Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет
- 16:05 – 16:15 ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ГІДРАВЛІЧНИХ РОЗПОДІЛЬНИКІВ ЗОЛОТНИКОВОГО ТИПУ ДЛЯ СИСТЕМ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН**
Шаргородський Сергій Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний університет
- 16:15 – 16:20 ОЦІНКА ДЕФОРМОВНОСТІ МАТЕРІАЛУ ЗАГОТОВОК ПРИ ПРЯМОМУ І ОБЕРНЕНОМУ ВИТИСКУВАННІ МЕТОДОМ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ**
Колісник Микола Анатолійович, аспірант кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Вінницький національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ГІДРАВЛІЧНИХ РОЗПОДІЛЬНИКІВ ЗОЛОТНИКОВОГО ТИПУ ДЛЯ СИСТЕМ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИХ СІЛЬСЬКЬГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Шаргородський С.А.
Вінницький національний аграрний університет

Системи гідрооб'ємного рульового керування знайшли широке застосування у технологічних машинах сільськогосподарського призначення завдяки своїй надійності, простоті у обслуговуванні, вигідній компоновці, компактності. Але крім зазначених вище переваг, системи такого типу мають ще ряд недоліків, одним з яких є можливість виникнення некерованого переміщення штока виконавчого гідроциліндра при дії попутного навантаження внаслідок невідповідності характеристик системи. Для визначення шляхів розв'язання указаної проблеми, що виникає при роботі даної системи під час дії попутного навантаження була складена і досліджена математична модель [1], яка враховує конструктивні особливості золотникового розподільника насоса-дозатора МРГ.01 – конічні кромки дросельних вікон (базова модель). В результаті дослідження були сформульовані рекомендації по вибору параметрів як системи в цілому, так і її елементів, а саме золотникового розподільника насоса – дозатора МРГ.01. Як відзначалося у попередніх публікаціях [1, 2] найбільше на розташування області стійкої роботи системи при дії попутного навантаження на шток гідроциліндра впливають геометричні характеристики робочих вікон розподільника. Математична модель, що досліджена у роботі [2], враховувала конічну форму вікна золотникового розподільника, але дана форма робочої кромки не є єдиною можливою, крім того існує багато технологічних проблем при її виготовленні, завдяки малим кутам (3°) нахилу твірної конуса. Тому була поставлена задача синтезувати таку форму кромки золотника, при якій система працювала б у найбільш якісному режимі і затрати на виробництво золотника були б мінімальні.

Розглянемо найбільш простий варіант – на кромках золотника створимо декілька пазів. Конструктивна схема вікна золотникового розподільника даного типу представлена на рис. 1.

Математичний вираз, який описує залежність зміни площі прохідного перерізу кромки від переміщення золотника має вигляд:

$$f_i(x) = \begin{cases} n_i \cdot a_i \cdot (x - l_i) + 0.25 \cdot \pi \cdot ((d + \delta)^2 - (d)^2) \rightarrow (x \geq l_i) \wedge ((x - b_i) < l_i) \\ n_i \cdot a_i \cdot b_i + \pi \cdot \sqrt{(x - l_i)^2 + (\delta)^2} \rightarrow (x \geq l_i) \wedge ((x - b_i) \geq l_i) \\ 0 \rightarrow (x < l_i) \end{cases} \quad (1)$$

де $i = 1, \dots, 8$ – номер кромки золотника; $f_i(x)$ – площа прохідного перерізу i -ого вікна золотникового розподільника дозуючого вузла; n –

кількість пазів на кромці; a – ширина пазу на кромці золотникового розподільника. Інші позначення, що використовуються у формулі (1) відповідають прийнятим при складанні моделі [1].

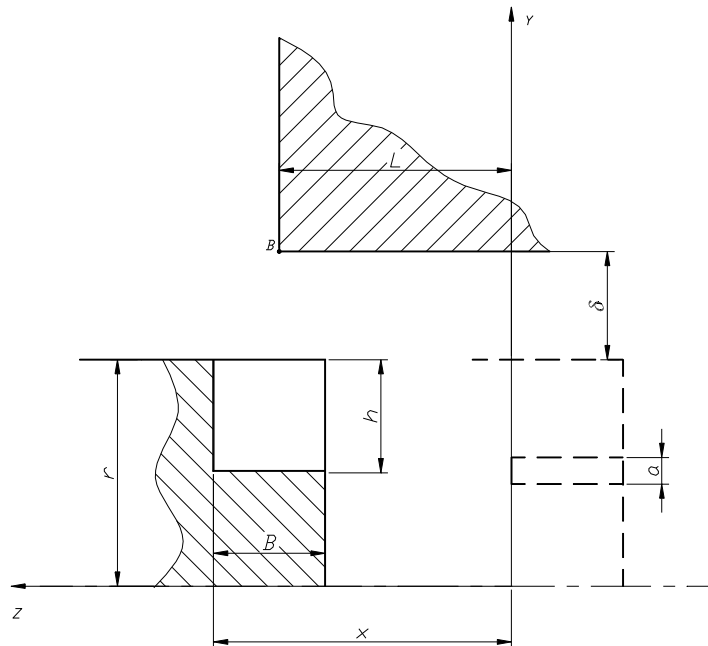


Рис.1. Конструкція дрослюючих кромek золотникового розподільника.

Підставляючи залежність (1) у систему рівнянь, що описані у [1], і розв'язуючи їх у чисельному вигляді за допомогою методу Рунге – Кутта – Фельдберга з автоматичною зміною кроку інтегрування, отримуємо ряд перехідних процесів, що описують роботу даної системи. Приклад перехідного процесу швидкості руху виконавчого гідроциліндра системи з модернізованою конструкцією золотникового розподільника при наступних параметрах системи $q=80 \text{ см}^3/\text{рад}$, $w_1=20 \text{ об/хв}$, $Fz=30 \text{ см}^2$, $l_1=0.6 \text{ мм}$, $l_2=0.6 \text{ мм}$, $l_3=0.6 \text{ мм}$, $l_4=0.9 \text{ мм}$, $l_5=-1.5 \text{ мм}$, $l_6=-1.5 \text{ мм}$, $l_7=0.9 \text{ мм}$, $l_8=0.6 \text{ мм}$, $l_9=-0.5 \text{ мм}$, $l_{10}=-0.5 \text{ мм}$, $b_1=0.185 \text{ мм}$, $b_2=0.195 \text{ мм}$, $b_3=0.195 \text{ мм}$, $b_4=0.165 \text{ мм}$, $b_5=0.16 \text{ мм}$, $b_6=0.16 \text{ мм}$, $b_7=0.165 \text{ мм}$, $b_8=0.185 \text{ мм}$, $n_1=2$, $n_2=2$, $n_3=2$, $n_4=2$, $n_5=2$, $n_6=2$, $n_7=2$, $n_8=2$, $a_1=3.5 \text{ мм}$, $a_2=3.5 \text{ мм}$, $a_3=3.5 \text{ мм}$, $a_4=3.5 \text{ мм}$, $a_5=4.0 \text{ мм}$, $a_6=4.0 \text{ мм}$, $a_7=3.5 \text{ мм}$, $a_8=3.5 \text{ мм}$. (позначення параметрів відповідає прийнятим при складанні моделі [1]) показано на рис. 2.

На рис. 3 показано перехідний процес швидкості руху штока виконавчого гідроциліндра при використанні золотникового розподільника з конічними кромками при наступних параметрах системи: $q=80 \text{ см}^3/\text{рад}$, $w_1=20 \text{ об/хв}$, $\gamma=3^\circ$, $Fz=30 \text{ см}^2$, $l_1=0.6 \text{ мм}$, $l_2=0.6 \text{ мм}$, $l_3=0.6 \text{ мм}$, $l_4=0.9 \text{ мм}$, $l_5=-2 \text{ мм}$, $l_6=-2 \text{ мм}$, $l_7=0.9 \text{ мм}$, $l_8=0.6 \text{ мм}$, $l_9=-0.5 \text{ мм}$, $l_{10}=-0.5 \text{ мм}$, $b_1=0.185 \text{ мм}$, $b_2=0.195 \text{ мм}$, $b_3=0.195 \text{ мм}$, $b_4=0.165 \text{ мм}$, $b_5=0.155 \text{ мм}$, $b_6=0.155 \text{ мм}$, $b_7=0.165 \text{ мм}$, $b_8=0.185 \text{ мм}$.

Слід зазначити, що при отриманні перехідних процесів, які представлені на рис. 2 і рис. 3 значення ширини канавки на кромці (параметр a) і кількість

каналок (параметр n), підбирались таким чином, щоб величина площі прохідного перерізу вікна модернізованого золотникового розподільника дорівнювала величині площі прохідного перерізу вікна золотникового розподільника базової конструкції.

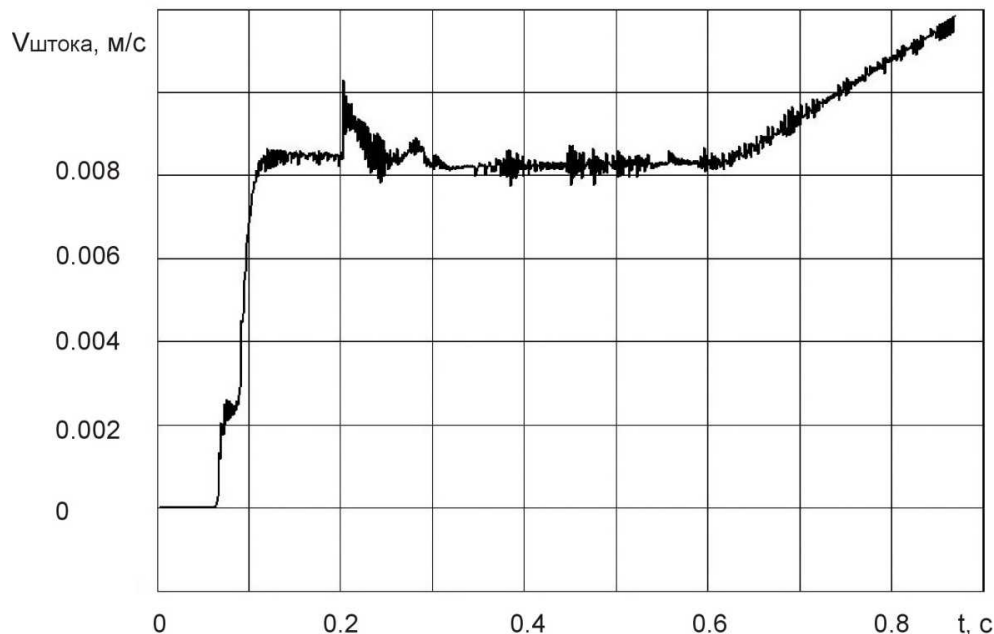


Рис.2. Перехідний процес швидкості руху виконавчого гідроциліндра системи при використанні золотникового розподільника з прямокутними пазами на робочих кромках

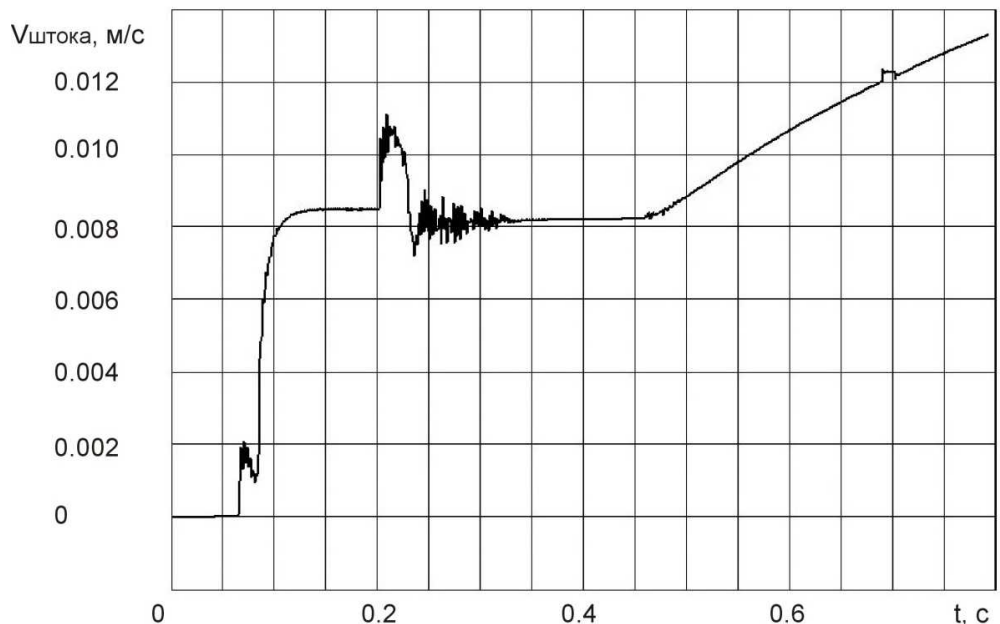


Рис.3. Перехідний процес швидкості руху виконавчого гідроциліндра системи при використанні золотникового розподільника з конічними робочими кромками

Порівняльний аналіз процесів, показаних на рис. 2 та 3, свідчить, що перехід на конструкцію робочих вікон у вигляді прямокутних пазів, при співпаданні всіх інших умов роботи гідрооб'ємного рульового механізму суттєво підвищує граничне значення попутного навантаження. Так режим некерованої роботи рульового гідромеханізму, при якому швидкість руху штока виконавчого гідроциліндра починає перевищувати ту, яка задається подачею насоса, при прямокутній формі кромки настає при попутному навантаженні $p_{\text{поп}} = 45.0$ кН, в той час як при конічній формі кромки такий режим настає при попутному навантаженні $p_{\text{поп}} = 24.0$ кН при даних параметрах системи гідрооб'ємного рульового керування.

При дослідженні роботи системи було виявлено, що найбільш інформативною про стан системи при дії попутного навантаження є залежність витрати рідини крізь протипушечний клапан від перепаду тиску на виконавчому гідроциліндрі (рис. 4).

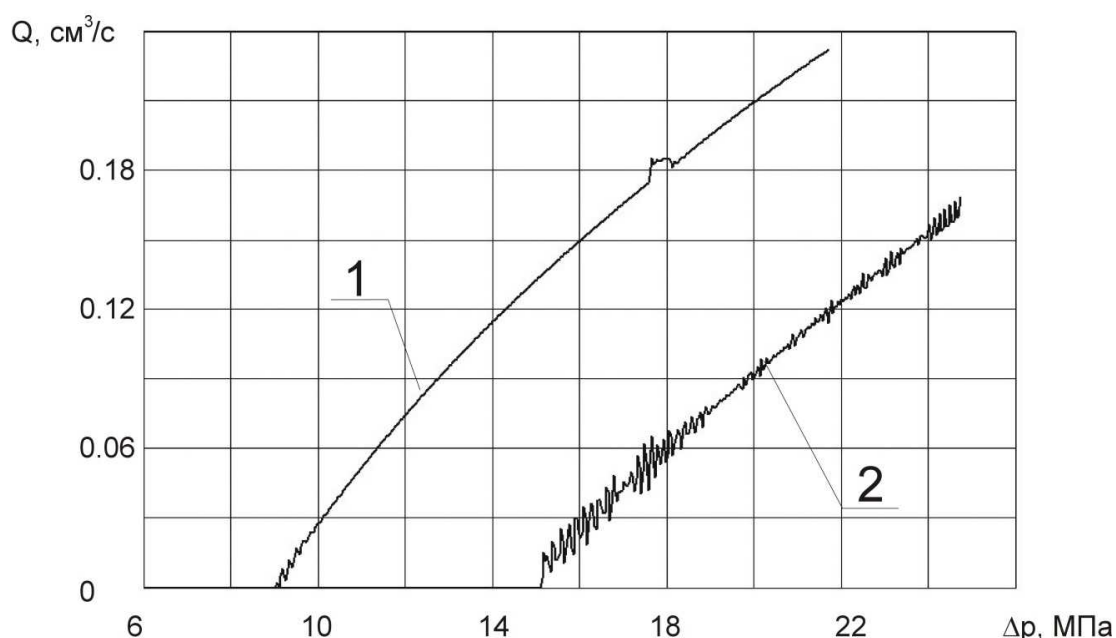


Рис. 4. Залежність витрати робочої рідини крізь протипушечний клапан при:

- 1 – конічній формі вікон золотникового розподільника;
- 2 – модернізованій конструкції вікон золотникового розподільника.

У випадку виникнення явища некерованого руху штока гідроциліндра тиск у зливній порожнині гідроциліндра стрімко зростає, в той час як у напірній порожнині тиск падає і в момент, коли тиск досягає свого мінімально допустимого значення – спрацьовують протипушечні клапани, завдяки яким в систему потрапляє додаткова рідина, запобігаючи тим самим розриву робочої рідини. На рис. 4. показано витратну характеристику протипушечного клапана для двох конструктивних варіантів виконання золотника розподільника. Перша крива отримана при моделюванні золотника

з конічними дросельними кромками. У випадку використання золотника такої конструкції явище некерованого руху штока гідроциліндра виникає при перепаді тиску на виконавчому органі системи гідрооб'ємного рульового керування, що становить 8 МПа. В той час як використання у розподільнику золотника з пазами на дроселюючих кромках (крива 2) дозволяє працювати при перепаді тиску в порожнинах гідроциліндра до 15 МПа. Також, порівнюючи з результатами дослідження базової моделі, модернізована модель при зміні кутової швидкості обертання рульового колеса працює при дії попутного навантаження на шток гідроциліндра краще, ніж базова модель. При збільшенні кутової швидкості обертання рульового колеса перепад тиску при якому починається некероване переміщення штока гідроциліндра системи гідрооб'ємного рульового керування зменшується як в базовій, так і в модернізованій моделі, але в модернізованій моделі, величина перепаду тиску на гідроциліндрі в 1.8 раз більше ніж у базовій моделі. При дії зустрічного навантаження модернізована система у порівнянні з базовою працює однаково ефективно, а отже запропонована зміна форми дросельної кромки золотника підвищує спроможність роботи дозуючого вузла системи гідрооб'ємного рульового керування при дії попутного навантаження приблизно в 1.8 рази, крім того запропонована зміна конструкції покращує технологічність виготовлення золотника та не впливає на стійкість роботи системи.

Література

1. Іванов М.І., Переяславський О.М., Шаргородський С.А. Моделювання системи гідрооб'ємного рульового керування на базі насоса-дозатора типу МРГ 01// Вибрації в техніке и технологиях –2002.-№2(23)– С.47-62
2. Іванов М.І., Шаргородський С.А. Дослідження роботи системи гідрооб'ємного рульового керування на базі насоса – дозатора МРГ. 01 при попутному навантаженні робочих органів.// Вестник НТУУ "КПІ" машиностроение – 2002. №42 Том 1. С. 187- 192

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ННБК «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ КОНСОРЦІУМ»
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Всеукраїнський науково-навчальний консорціум
Ukrainian scientific-educational consortium



СЕРТИФІКАТ

УЧАСНИКА ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ
ПРОДУКЦІЇ, МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ АПК»

(Держ. реєстр. УкрІНТЕІ № 689 від 19 листопада 2019 р.)

ШАРГОРОДСЬКОГО СЕРГІЯ АНАТОЛІЙОВИЧА

Президент Консорціуму
Г.М. КАЛЕТНИК

Ректор ВНБАУ
В.А. ШИЗУР



28-29 листопада 2019 р.
м. Вінниця