

ISSN 2663-1334 (print)  
ISSN 2663-1342 (online)

# Machinery & Energetics

*Journal of Rural Production Research*

since 2010 till 2018

[Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science  
of Ukraine. Series: Technique and Energy of APK.  
ISSN 2222-8594 (print). ISSN 2415-7694 (online)]

## Vol. 9

## № 3

(July – September)

**Kyiv – 2018**

**Editor-in-Chief**

*Prof., DS, Stanislav Nikolajenko*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

**Vice-Editor**

*Prof. Ildus Ibatullin*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Valeriy Voytiuk*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Volodymyr Kozyrskii*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

**Assistants Editor**

*PhD Viktoria Kyrylyuk*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*PhD Ivan Rogovskii*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*PhD Oleksandr Synyavskiy*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

**Editorial Board**

*Prof. Andrey Tevyashev*, Kharkov National University of Radio Electronics, Ukraine

*Prof. Andriy Boyko*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Andrzej Marczuk*, University of Life Sciences in Lublin, Poland

*Prof. Dainis Viesturs*, Latvia University of Agriculture, Latvia

*Prof. Dmytro Voytiuk*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Gennadiy Golub*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Georgiy Tayanowski*, University of Agriculture in Minsk, Bielarus

*Prof. Henryk Sobczuk*, Polish Academy of Sciences, Poland

*Prof. Janusz Wojdalski*, Warsaw University of Life, Poland

*Prof. Leonid Aniskevych*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Yevgen Aftandilyants*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Larysa Bal-Prylypko*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Ludvikas Spokas*, Agrarian University in Kaunas, Lithuania

*Prof. Petro Yevych*, Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic

*Prof. Ondrej Savec*, Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic

*Prof. Vjacheslav Shebanin*, Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine

*Prof. Povilas A. Sirvydas*, Agrarian University in Kaunas, Lithuania

*Prof. Stanislaw Sosnowski*, University of Engineering and Economics in Rzeszów, Poland

*Prof. Tadeusz Zloto*, Częstochowa University of Technology, Poland

*Prof. Valery Adamchuk*, National Scientific Centre «Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture» in Kiev, Ukraine

*Prof. Vitaliy Lysenko*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Volodymyr Boyko*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Volodymyr Bulgakow*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Volodymyr Gorobets*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Volodymyr Gorobetz*, National Agrarian University of Moldova, Moldova Republic

*Prof. Volodymyr Kravchuk*, State Scientific Organization „Leonid Pogorilyy Ukrainian Scientific Research Institute of Forecasting and Testing of Machinery and Technologies for Agricultural Production”, Ukraine

*Prof. Vyatcheslav Adamchuk*, University McGill, Canada

*Prof. Vyatseslav Loveykin*, National University of Life and Environmental Science of Ukraine in Kiev, Ukraine

*Prof. Waclaw Romaniuk*, Institute of Technology and Life Sciences Branch in Warsaw, Poland

*Prof. Wojciech Tanaś*, University of Life Sciences in Lublin, Poland

All the articles are available on the webpage: [www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnica](http://www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnica)

All the scientific articles received positive evaluations by independent reviewers

Linguistic consultant: *Ivan Rogovskii*

Typeset: *Ivan Rogovskii*

Cover design: *Lyudmila Titova*

Photo on the cover: *Ivan Rogovskii*

© Copyright by National University of Life and Environmental Science of Ukraine, 2018

**Editorial Office address**

National University of Life and Environmental Science of Ukraine

Str. Heroiv Oborony, 15, Kyiv, Ukraine, 03041

e-mail: [rogovskii@nubip.edu.ua](mailto:rogovskii@nubip.edu.ua)

**Printing**

AgroMediaGroup, Novokonstantinovska Str. 4a, 04-080 Kyiv, Ukraine

**Publishing Office address**

AgroMediaGroup, Novokonstantinovska Str. 4a, 04-080 Kyiv, Ukraine

ISSN 2663-1334 (print)

ISSN 2663-1342 (online)

Edition 100+16 vol.

ISSN 2663-1334 (print)  
ISSN 2663-1342 (online)

# Machinery & Energetics

*Журнал наукових досліджень  
сільськогосподарського виробництва*

з 2010 року до 2018 року

[Науковий вісник Національного університету біоресурсів і  
природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК  
ISSN 2222-8594 (print). ISSN 2415-7694 (online)]

## Випуск 9

### № 3

(липень – вересень)

**Київ – 2018**

## Національний університет біоресурсів і природокористування України

Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. Редкол. : С. М. Ніколаєнко (відп. ред.) та ін. Київ. 2018. Вип. 9. № 3. 174 с.

Висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Національного університету біоресурсів і природокористування України і в співпраці із закордонними науковцями, працівниками навчальних закладів Міністерства освіти і науки України та науково-дослідних інститутів НАН України, НААН України і Міністерства аграрної політики та продовольства України.

**Редакційна колегія:** С. М. Ніколаєнко, д-р пед. наук, проф. (відповідальний редактор); І. І. Ібатуллін, д-р с.-г. наук, проф.; В. Д. Войтюк, д-р техн. наук, проф.; В. В. Козирський, д-р техн. наук, проф. (заступники відповідального редактора); В. І. Кирилук, канд. с.-г. наук, (відповідальний секретар); І. Л. Роговський, канд. техн. наук, старший наук. співр., О. Ю. Синявський, канд. техн. наук, доц. (заступники відповідального секретаря); В. В. Адамчук, д-р техн. наук, проф.; Л. В. Аніскевич, д-р техн. наук, проф.; Є. Г. Афтандіянц, д-р техн. наук, проф.; Л. В. Баль-Прилипка, д-р техн. наук, проф.; А. В. Бойко, д-р техн. наук, старший наук. співр.; В. М. Булгаков, д-р техн. наук, проф.; Д. Г. Войтюк, канд. техн. наук, проф.; Г. А. Голуб, д-р техн. наук, проф.; В. Г. Горобець, д-р техн. наук, старший наук. співр.; М. В. Гребченко, д-р техн. наук, проф.; П. Євич, д-р техн. наук, проф.; А. В. Жильцов, д-р техн. наук, доц.; В. В. Каплун, д-р техн. наук, проф.; В. В. Коваль, д-р техн. наук, проф.; І. П. Кондратенко, д-р техн. наук, проф.; О. Б. Коршунов, канд. техн. наук, доц.; В. І. Кравчук, д-р техн. наук, проф.; В. Романюк, д-р техн. наук, проф.; В. П. Лисенко, д-р техн. наук, проф.; В. С. Ловейкін, д-р техн. наук, проф.; К. Г. Лопатько, д-р техн. наук, доц.; С. Марек, д-р техн. наук, проф.; І. І. Назаренко, д-р техн. наук, проф.; В. М. Несвідомін, д-р техн. наук, проф.; Т. Павловські, д-р техн. наук, проф.; С. Ф. Пилипака, д-р техн. наук, проф.; В. Г. Самосюк, д-р техн. наук, проф.; Г. Собчук, д-р техн. наук, проф.; О. Б. Таширев, д-р техн. наук, проф.; В. В. Теслюк, д-р с.-г. наук, проф.; С. Г. Фришев, д-р техн. наук, проф.; В. В. Харченко, д-р техн. наук, проф.; А. Хоховські, проф.; С. П. Циганков, д-р техн. наук, старший наук. співр.; С. А. Шворов, д-р техн. наук, проф.; Ю. Яцкевич, д-р техн. наук, проф.

Рекомендовано до друку Вченою радою НУБіП України, протокол № 2 від 26 вересня 2018 р.

Науковий журнал «Machinery & Energetics» є правонаступником наукового видання «Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК», який згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 13 липня 2015 р. № 747 внесений до переліку наукових друкованих фахових видань України, в яких можуть бути опубліковані результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступеней доктора і кандидата технічних наук.

Науковий журнал «Machinery & Energetics» внесено до бібліографічної бази даних наукових публікацій внесено до бібліографічних баз даних наукових публікацій CrossRef, РІНЦ, Ulrich's Periodicals Directory, USJ, BASE, SIS, AGRIS, індексується Google Scholar, RePEc, ResearchBib, MIAR.

Відповідальний за випуск І. Л. Роговський.

Адреса редколегії: 03041, Київ-41, вул. Героїв оборони, 15,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України, тел. 527-82-41

УДК 622.232.72-52

## СПЕЦІАЛЬНИЙ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗПОДІЛЬНИК

М. І. Стаднік, М. І. Іванов, О. О. Моторна, О. М. Переяславський

Винницький національний аграрний університет, Україна.

*Кореспонденція авторів:* stadnik1948@gmail.com; ivanov@vsau.vin.ua; ok.motorna@gmail.com, aleksey.pereyaslavsky@gmail.com.

*Історія статті:* отримано – травень 2018, акцептовано – вересень 2018.

*Бібл. 6, рис. 3, табл. 0.*

**Анотація.** Виконано аналіз застосування сучасних агрегатів з електроуправлінням в різних машинах як агропромислового комплексу, так і в інших галузях народного господарства. Запропоновано схему і розроблено конструкцію спеціального моноблочного гідророзподільника ГР20-24Е з електрогідравлічним керуванням. В другому каскаді використано патронне виконання силового каскаду розподільника, що дозволило спростити конструкцію, підвищити ремонтпридатність і знизити габарити і масу гідравлічної частини. Перший каскад керування розподільним золотником виконано у вигляді двох дросельних щілин типу «кулька-сідло», в яких положення кульок керується електромагнітами. Таке виконання системи керування відрізняється простотою, неможливістю заклинювання, відсутністю тертя і можливістю отримання малих ходів, що забезпечує більш високу надійність і зниження потужності для управління електромагнітами.

Внаслідок проведених науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт створено електрогідравлічний розподільник в моноблочному виконанні. Використання розподільного вузла патронного типу та застосування в пілотній частині розподільника дросельних щілин з кульковим запірним елементом дозволило спростити конструкцію гідророзподільника, підвищити його надійність та знизити габарити і масу.

**Ключові слова:** гідророзподільник, патронне виконання, електромагніт, пілотна частина, надійність.

### Постановка проблеми

Сучасні мобільні машини, які використовуються в технологічних процесах як агропромислового комплексу, так і в інших галузях народного господарства, в своїй більшості містять гідравлічний привод для функціонування їх робочих органів [1, 2].

### Аналіз останніх досліджень

Для управління виконавчими двигунами таких машин внаслідок цілого ряду переваг широко використовуються гідроагрегати з електромагнітним керу-

ванням [3, 4, 5], серед яких широке поширення знайшли двокаскадні гідророзподільники з електрогідравлічним керуванням [6].

### Мета досліджень

У даній статті розглядається створення конструкції спеціального моноблочного двосекційного гідророзподільника з дискретними електромагнітами, які формують ступінчасте перемикання розподільних золотників.

### Результати досліджень

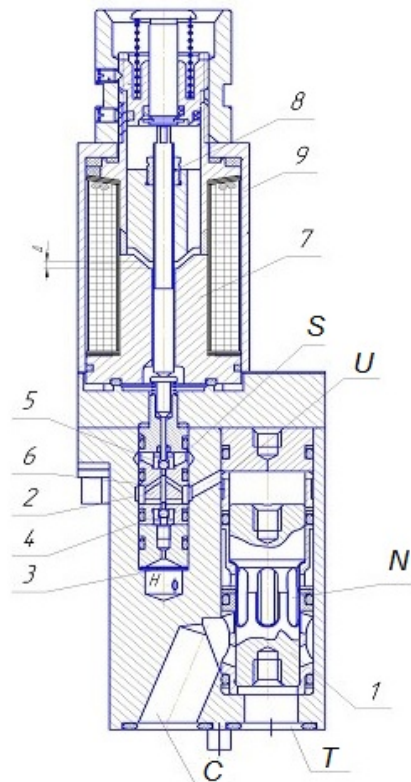
Виходячи з розглянутих вимог, а також з урахуванням допустимих габаритів, можливих циклограм роботи машин і робочої потужності джерел живлення апаратури управління, був розроблений електрогідравлічний розподільник ГР20-24Е з умовним проходом 20 мм і номінальною витратою 80 л / хв на номінальний тиск 32 МПа. Для управління електромагнітним приводом використовується постійна напруга 24 В.

За конструктивним виконанням розподільник виконано моноблочним і складається з двох секцій для двох операцій. Для створення надійного розподільника було використано широко розповсюджене патронне виконання гідравліки, що дозволило спростити конструкцію, підвищити ремонтпридатність і знизити габарити і масу гідравлічної частини.

Крім того, в конструкції розподільника був використаний пілот сидельної конструкції у вигляді двох дросельних щілин типу «кулька-сідло». Основні переваги такої конструкції це простота, неможливість заклинювання, відсутність тертя по ущільненням і можливість отримання малих ходів, що дозволяє компенсувати гідравлічну невірноваженість піотної пари і забезпечує мінімально можливу потужність включення, простота регулювання, висока герметичність.

На рисунку 1 показано один модуль даного розподільника. Він містить виконавчу гідравлічну і приводну електромагнітну частини. У загальному корпусі розподільника в окремих отворах розміщені два силових розподільних золотника 1 ступінчастої конструкції і два керуючих кожним з них дроселя. Розподільні

золотники розташовані в патронах. Пілот складається із загального сідла 2, напірної кульки 4 і зливної кульки 5, що утворюють відповідні дроселі. Між кульками розташований штовхач 6. До корпусу розподільника кріпиться електромагнітний привод 9 з катушкою 7 і різевим механізмом 8 регулювання торцевого зазору  $\Delta$  між якорем і сердечником в нейтральному положенні. Зазор визначається з постійної величини ходу кульки 0,25-0,3 мм до посадки на сідло і додаткового ходу, що забезпечує притиск кульки.



**Рис. 1.** Модуль гідророзподільника з електрогідравлічним керуванням.

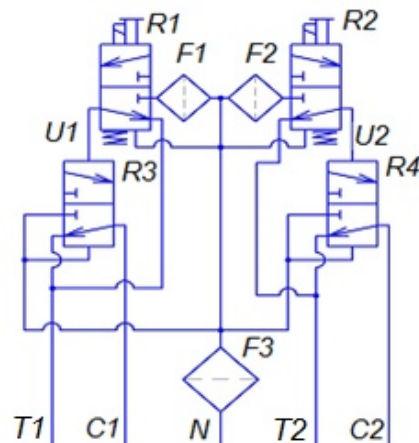
Кульки 4 і 5 з сідлами в комутаційній втулці утворюють керовані дроселі. Управління цими дроселями виконується штовхачем 6, який механічно пов'язаний з якорем електромагнітного приводу 9. До напірної кульки 4 підводиться робоча рідина з порожнини 3, яка пов'язана з напірним каналом Н, а зливна кулька 5 пов'язана з порожниною зливу С. Міждросельну порожнину через радіальні отвори у втулці і комутаційний канал в корпусі з'єднано з порожниною У, яка пов'язана з торцевою порожниною розподільного золотника 1.

При відсутності керуючого електричного сигналу на електромагнітний привод його якор піджимається поворотною пружиною у вихідне верхнє (за рисунком) положення. При цьому напірна кулька 4 тиском в порожнині 3 притискається до сідла, перекриваючи відповідний дросель, а зливна кулька 5 не зафіксована і відповідний дросель з'єднує верхню торцеву порожнину розподільного золотника 1 зі зливом. Силловий золотник завдяки його ступінчастій конструкції робочим тиском в порожнині Н зміщується у верхнє початкове положення, з'єднуючи циліндрову лінію зі зливом.

Під час подачі керуючого електричного сигналу на електромагнітний привод його якор втягується і

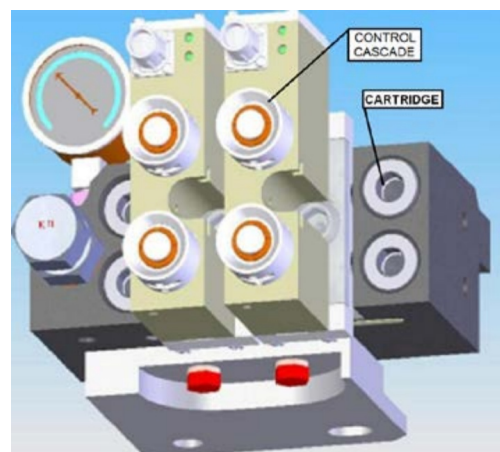
штовхає зливну кульку 5, яка сідає на сідло і перекриває злив з порожнини управління «У» силового золотника. При цьому штовхач 6 відводить напірну кульку 4 від сідла і відкриває напірний дросель, направляючи гідравлічний сигнал в порожнину «У». Силловий золотник перемикається, направляючи робочу рідину споживачеві «Ц». При відключенні керуючого електричного сигналу описані функціональні елементи повертаються в початкове положення.

До порожнини Н розподільника підводиться робоча рідина з напірного каналу гідросистеми, а отворами С і Ц розподільник з'єднується відповідно із зливним і циліндровим (каналом силових гідроприводів, умовно «Циліндр») каналами гідросистеми. При цьому реалізується схема трілінійного двохпозиційного розподільника, гідравлічну схему якого показано на рисунку 2.



**Рис. 2.** Принципова гідравлічна схема гідророзподільника.

Було виготовлено і випробувано експериментальний зразок гідророзподільника ГР20-24Е з електрогідравлічним керуванням з елементної базою в патронному виконанні (рисунок 3).



**Рис. 3.** Гідророзподільник ГР20-24Е з електрогідравлічним керуванням з елементної базою в патронному виконанні.

## Висновки

1. Розроблено та випробувано моноблочний гідророзподільник з умовним проходом 20 мм і електрогідравлічним пілотним керуванням.

2. Для спрощення конструкції і реалізації надійної роботи гідророзподільника використано сучасну елементну базу в патронному виконанні.

3. У конструкції розподільника використаний пілот сидельної конструкції у вигляді двох дросельних щілин типу «кулька-сідло», що відрізняється простою, неможливістю заклинювання, відсутністю тертя по ущільненням і можливістю отримання малих ходів, що забезпечує зниження потужності для управління.

### Список літератури

1. *Claas*. Jaguar 980-930 [Electronic resource]. URL: <http://www.claas.co.uk/products/forage-harvesters/jaguar980-930-2018>. Title of the screen.

2. *Case IH Agriculture*. Austoft Cane Harvesters [Electronic resource]. URL: <https://www.caseih.com/anz/en-au/products/harvesting/austoft-cane-harvesters> Title of the screen.

3. *Электроника* существенно расширяет возможности дросселя [Электронный ресурс]. Интернет-версия журнала «Конструктор. Машиностроитель». – 2017. №1. Режим доступа: <https://konstruktor.net/podrobnee-hidr/intellektualnyj-drossel-na-420-bar-1566.html>. Дата последнего доступа 15.07.2018.

4. *Hawe Hydraulik* - Solutions for a World under Pressure. Hydraulic valves [Electronic resource]. URL: <https://www.hawe.com/products/product-search-by-category/hydraulic-valves/> Title of the screen.

5. *Bosch Rexroth*. Proportional, high-response and servo valves [Electronic resource]. URL: <https://www.boschrexroth.com/ics/cat/?language=en&id=&cat=Industrial-Hydraulics-Catalog&m=DE&u=si&o=Desktop&p=g253780,g257618e2da621c1f18&InitialNodeFirstLevel=true> - Title of the screen.

6. *Rexroth Bosch-Group*. Mobile Hydraulics. Directional Control Valves SB 23 LS. [Electronic resource]. URL: <https://www.yumpu.com/en/document/view/8788049/wegeventile-sb-23-ls-directional-control-valves-bosch-rexroth> Title of the screen.

### Referenses

1. *Claas*. Jaguar 980-930 [Electronic resource]. URL: <http://www.claas.co.uk/products/forage-harvesters/jaguar980-930-2018>. Title of the screen.

2. *Case IH Agriculture*. Austoft Cane Harvesters [Electronic resource]. URL: <https://www.caseih.com/anz/en-au/products/harvesting/austoft-cane-harvesters> Title of the screen.

3. *Electronics* greatly enhances throttle [Electronic resource]. Internet version of the magazine "Constructor. Mashinostroitel". 2017. No. 1. Mode of access: <https://konstruktor.net/podrobnee-hidr/intellektualnyj-drossel-na-420-bar-1566.html>. Last access date 15.07.2018.

4. *Hawe Hydraulik* - Solutions for a World under Pressure. Hydraulic valves [Electronic resource] / URL: <https://www.hawe.com/products/product-search-by-category/hydraulic-valves/> Title of the screen.

5. *Bosch Rexroth*. Proportional, high-response and servo valves [Electronic resource] / URL: <https://www.boschrexroth.com/ics/cat/?language=en&id=&cat=Industrial-Hydraulics-Catalog&m=DE&u=si&o=Desktop&p=g253780,g257618e2da621c1f18&InitialNodeFirstLevel=true> - Title of the screen.

6. *Rexroth Bosch-Group*. Mobile Hydraulics. Directional Control Valves SB 23 LS. [Electronic resource] / URL: <https://www.yumpu.com/en/document/view/8788049/wegeventile-sb-23-ls-directional-control-valves-bosch-rexroth> Title of the screen.

### СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

*Н. И. Стадник, Н. И. Иванов, О. А. Моторная, А. Н. Переяславский*

**Аннотация.** Выполнен анализ применения современных агрегатов с электроуправлением в различных машинах, как агропромышленного комплекса, так и в других отраслях народного хозяйства. Предложена схема и разработана конструкция специального моноблочного гидрораспределителя ГР20-24Э с электрогидравлическим управлением. Во втором каскаде использовано патронное исполнение силового каскада распределителя, что позволило упростить конструкцию, повысить ремонтпригодность и снизить габариты и массу гидравлической части. Первый каскад управления распределительным золотником выполнен в виде двух дроссельных щелей типа «шарик-седло», в которых положение шариков управляется электромагнитами. Такое исполнение системы управления отличается простотой, невозможностью заклинивания, отсутствием трения и возможностью получения малых ходов, что обеспечивает более высокую надежность и снижение мощности для управления электромагнитами.

В результате проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ создан электрогидравлический распределитель в моноблочном исполнении. Использование распределительного узла патронного типа и применение в пилотной части распределителя дроссельных щелей с шариковым запорным элементом позволило упростить конструкцию гидрораспределителя, повысить его надежность и снизить габариты и массу.

**Ключевые слова:** гидрораспределитель, патронное исполнение, электромагнит, пилотная часть, надежность.

### SPECIAL ELECTROHYDRAULIC DIRECTIONAL CONTROL VALVE

*Stadnik N. I., Ivanon N. I., Motornaia O. A., Pereyaslavskiy A. N.*

**Abstract.** The analysis of the application of modern aggregates with electrical control in various machines, both of the agro-industrial complex, and in other branches of the national economy is performed. A scheme is proposed and the design of a special monoblock hydraulic directional control valve GR20-24E with electrohydraulic control is developed. In the second stage, the cartridge

version of the power cascade of the hydraulic directional control valve was used, which made it possible to simplify the design, improve maintainability and reduce the overall dimensions and mass of the hydraulic part. The first cascade of control of the hydraulic directional control valve the spool is made in the form of two choke-like "ball-saddle" slots, in which the position of the balls is controlled by electromagnets. This execution of the control system is characterized by simplicity, impossibility of jamming, lack of friction and the possibility of obtaining small strokes, which provides a higher reliability and power reduction for controlling the electromagnets.

As a result of the research and development work created electro-hydraulic directional control valve in a monoblock design. The use of the cartridge type switch-gear and the application in the pilot section of the throttle gap distributor with the ball locking element allowed to simplify the design of the hydraulic hydraulic directional control valve, increase its reliability and reduce the dimensions and mass.

**Key words:** hydraulic directional control valve, cartridge version, electromagnet, pilot part, reliability.



**Зміст**

1. Академік П.М. Василенко і діяльність кафедри невіддільні від славетної історії університету <i>Д. Г. Войтюк, Ю. О. Гуменюк</i> .....	5-13
2. Синхронні та несинхронні різьбові з'єднання сільськогосподарської техніки <i>Я. М. Михайлович, А. М. Рубець</i> .....	15-19
3. Обґрунтування термінів ремонтних робіт та прогнозування строків служби контактів розбірного типу за умов неповноти вихідної інформації <i>В. В. Козирський, І. П. Ткачук, С. М. Волошин, І. І. Слушний</i> .....	21-25
4. Енергоефективні системи керування складними біотехнічними об'єктами <i>В. П. Лисенко, В. М. Решетюк, К. В. Наконечна</i> .....	27-31
5. Аналітичне визначення характеристик силових струминних елементів автоматизованих висівних систем <i>В. В. Аулін, М. І. Черновол, А. О. Панков</i> .....	33-38
6. Моделювання та аналіз хвиль скінченної амплітуди у м'яких ґрунтах сільськогосподарського призначення при їх взаємодії з робочими органами ґрунтообробних машин вібраційно-хвильової дії <i>Д. Г. Войтюк, Ю. О. Гуменюк, Ю. В. Човнюк</i> .....	39-43
7. Динамічний аналіз роликкової формувальної установки з урахуванням дисипативних властивостей врівноваженого приводного механізму <i>В. С. Ловейкін, К. І. Почка, Ю. О. Ромасевич, Ю. В. Ловейкін</i> .....	45-58
8. Мобільні роботи для плодоовочевих господарств <i>Ю. М. Кузнецов, М. М. Поліщук</i> .....	59-64
9. Удосконалення процесів місцевизначеної сівби зернових культур <i>Л. В. Аніскевич</i> .....	65-70
10. Уточнення стану та обсягів врожаю за допомогою безпілотних літальних апаратів <i>С. А. Шворов, Н. А. Пасічник, О. О. Опришко, Д. С. Комарчук, К. В. Коштун</i> .....	71-76
11. Аналіз перехідних процесів в системах з нелінійними елементами <i>Є. І. Калінін</i> .....	77-81
12. Процес охолодження у зерноскловиці при зберіганні зернової продукції з подальшою реалізацією у виробництві <i>С. В. Кюрчев</i> .....	83-90
13. Моделювання процесу очищення пресової касторової олії методом флотації <i>В. В. Дідур, В. А. Дідур, І. П. Назаренко, О. П. Назарова, О. В. Діденко</i> .....	91-96
14. Узагальнена математична модель надійності системи «людина-машина» при зниженні ефективності її роботи <i>А. І. Бойко, А. В. Новицький</i> .....	97-101
15. Аналіз впливу параметрів молотильного апарату зернозбирального комбайна на процес обмолоту зернових культур <i>С. В. Смолінський</i> .....	103-107
16. Спеціальний електрогідравлічний розподільник <i>М. І. Стаднік, М. І. Іванов, О. О. Моторна, О. М. Переяславський</i> .....	109-112
17. Експериментальні дослідження процесу розділення насіння соняшнику під дією повітряного потоку <i>Е. Б. Алієв</i> .....	113-116

18. Шляхи визначення просторової неоднорідності ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь <i>В. М. Стародубцев, Ю. О. Росамаха, С. І. Пастушенко, Р. М. Басараб, Д. С. Комарчук</i> .....	117-122
19. Застосування дизельного біопалива в національній економіці <i>В. М. Поліщук, С. М. Голопура, В. Р. Белецький, Г. Р. Стіранкевич</i> .....	123-127
20. Вплив температури робочої рідини на статичні характеристики регульованих аксіальних роторнопоршневих насосів типу PVC1 <i>В. П. Закревський</i> .....	129-134
21. Забезпечення процесів приготування та роздавання кормів для ВРХ на сімейних фермах <i>В. С. Хмельовський</i> .....	135-139
22. Моделювання роботи доїльного апарата з колектором адаптивного доїння <i>О. С. Гаврильченко, О. В. Мицик</i> .....	141-145
23. Оцінка ризику для здоров'я населення від викидів шкідливих речовин агропромисловим комплексом <i>М. В. Семененко</i> .....	147-151
24. Дослідження показників розміщення сходів цукрових буряків для посіву насіння механічними і пневматичними сівалками <i>М. П. Волоха</i> .....	153-158
25. Рішення завдання розпізнавання сполучень дефектів агрегатів зернозбирального комбайна на основі ШНМ <i>Д. Ю. Калініченко, І. Л. Rogovський</i> .....	159-168