

УДК 378.147

Рудь А.В.

професор, завідувач кафедри сільськогосподарських машин і механізованих технологій

E-mail: anatoliy-rudj@rambler.ru**Михайлова Л.М.**

к.техн.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем в АПК

E-mail: mihajlovaimsg@gmail.com**Думанський О.В.**

к.техн.н., асистент кафедри сільськогосподарських машин і механізованих технологій

E-mail: alexsaha80@mail.ruПодільський державний аграрно-технічний університет
м. Кам'янець-Подільський

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ „ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРИФІКОВАНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН” СТУДЕНТАМ ЕНЕРГЕТИЧНОГО НАПРЯМУ

Rud A.V.

Professor, Head of agricultural machines and mechanized technologies

E-mail: anatoliy-rudj@rambler.ru**Mikhailova L.M.**

Ph.D. (Technic. sciences), Department dotsen

E-mail: mihajlovaimsg@gmail.com**Dumansky A.**Ph.D. (Technic. sciences), Assistant Professor,
Department of agricultural machines and mechanized technologiesE-mail: alexsaha80@mail.ruState Agrarian and Engineering University in Podilya
Kamianets-Podilskyi

FEATURES TEACHING "ELECTRIFIED DIAGNOSIS OF AGRICULTURAL MACHINES" POWER DIRECTION FOR STUDENTS

Анотація

Актуальність. Постійне зростання числа електричних блоків і різних спеціальних електронних пристроїв, що впроваджуються на різних електрифікованих сільськогосподарських машинах, в корені змінили прийоми діагностики, засновані раніше на ручних інтуїтивних методах. Нині діагностування виконується висококваліфікованим персоналом, який розуміє і досконало знає електричне устаткування, правила його експлуатації і використовує при цьому вбудовані або автономні засоби автоматичного діагностування електричних схем.

Методи. У роботі описано особливості викладання дисципліни „Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин”, методика викладання для формування

компетентного студента, майбутнього інженера-енергетика агропромислового комплексу України.

Результати. У статті досліджуються особливості викладання дисципліни „Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин” для студентів енергетичного напрямку задля своєчасного і висококваліфікованого виявлення несправностей електрифікованих систем сільськогосподарських машин з метою надійності та довговічності роботи.

Перспективи. Потребують подальшого більш глибокого вивчення методики і способів діагностики сучасних електрифікованих сільськогосподарських машин в умовах сучасного навчання у вищій школі.

Ключові слова: сільськогосподарські машини, електрообладнання, діагностика, викладання, студент, дисципліна.

Abstract

Introduction. The problem of speech is inseparable from the understanding of the The constant increase in the number of electrical units and different special electronic devices, which are implemented in different electrified agricultural machines, fundamentally changed the diagnostic methods based on manual before intuitive methods. Currently, diagnosis is performed knowledgeable staff that understands and knows perfectly electrical equipment, rules of operation and use with embedded or standalone automatic diagnostic tools electrical circuits

Methods. The paper describes the features of teaching "Diagnostics electrified agricultural machines" teaching method for forming a competent student, the future engineer of agriculture of Ukraine.

Results. The article deals with the peculiarities of teaching "Diagnostics electrified agricultural machines" for students of energy directly to the timely and highly electrified troubleshooting of agricultural machinery with the aim of reliability and durability.

Discussion. Require further deeper exploration techniques and methods of diagnosis electrified modern agricultural machines in today's education in high school.

Keywords: agricultural machinery, electrical equipment, diagnostic, teaching, student discipline.y. It was from his personal qualities and culture of his speech, thoughts, feelings dependent formation of the intellectual potential of the country. Professional and personal self-fulfillment specialist

Анотация

Актуальность. Постоянный рост числа электрических блоков и различных специальных электронных устройств, внедряются на различных электрифицированных сельскохозяйственных машинах, в корне изменили приемы диагностики, основанные ранее на ручных интуитивных методах. Сейчас диагностирования выполняется высококвалифицированным персоналом, который понимает и в совершенстве знает электрическое оборудование, правила его эксплуатации и использует при этом встроенные или автономные средства автоматического диагностирования электрических схем.

Методы. В работе описаны особенности преподавания дисциплины "Диагностика электрифицированных сельскохозяйственных машин", методика преподавания для формирования компетентного студента, будущего инженера-энергетика агропромышленного комплекса Украины.

Результаты. В статье исследуются особенности преподавания дисциплины "Диагностика электрифицированных сельскохозяйственных машин" для студентов энергетического направления для своевременного и высококвалифицированного выявления неисправностей электрифицированных систем сельскохозяйственных машин с целью надежности и долговечности работы.

Перспективы. Требуется дальнейшего более глубокого изучения методики и способов диагностики современных электрифицированных сельскохозяйственных машин в условиях современного обучения в высшей школе.

Ключевые слова: сельскохозяйственные машины, электрооборудование, диагностика, преподавания, студент, дисциплина.

Вступ. Діагностика електроустаткування і пошук несправностей в колах керування електромеханічних пристроїв електрифікованих сільськогосподарських машинах займає важливе місце при технічному обслуговуванні й ремонті. Постійне зростання числа електричних блоків і різних спеціальних електронних пристроїв, що впроваджуються на різних електрифікованих сільськогосподарських машинах, в корені змінили прийоми діагностики, засновані раніше на ручних інтуїтивних методах. Нині діагностування виконується висококваліфікованим персоналом, який розуміє і досконало знає електричне устаткування, правила його експлуатації і використовує при цьому вбудовані або автономні засоби автоматичного діагностування електричних схем.

Тому для своєчасного виявлення несправностей, згідно освітньо-професійної програми підготовки фахівців із спеціальності 7.10010101 – «Енергетика сільськогосподарського виробництва» студентами вивчається дисципліна «Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин». Дисципліна вивчається в першому семестрі. Обсяг навчальних годин – 90, тобто три кредити. Дисципліна налічує два розділи в які включено тринадцять тем. Закінчується вивчення дисципліни заліком.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналізуючи динаміку розвитку інформаційних технологій в різноманітних видах діяльності людини, зокрема в сільському господарстві, а також науково-технічну літературу показує, що сьогодні висококваліфікований фахівець в галузі енергетики сільськогосподарського виробництва може вважатися той, хто крім володіння професійними знаннями та вміннями має і практичні навички своєчасно виявляти несправності вузлів та прогнозувати довговічність роботи того чи іншого вузла.

Коло питань, що входять у компетенцію теорії надійності, найбільше повно сформулював академік А.І.Берг: теорія надійності встановлює закономірності виникнення відмов і відновлення працездатності системи і її елементів, розглядає вплив зовнішніх і внутрішніх впливів на процеси в системах, створює основи розрахунку надійності і пророкування відмов, вишукує способи підвищення надійності при конструюванні і виготовленні систем і їхніх елементів, а також способи збереження надійності при експлуатації [1].

Методику викладання дисциплін в яких використовуються діагностування працездатності різних електричних схем сільськогосподарських машин досліджували В. С. Гапоненко, Д.Г. Войтюк, А.В. Рудь [2, 3, 4, 5, 6], а методи і види діагностування досліджували С. М. Єсаулов, В. М. Кутін, Дж. У. Бендлер, Вони розглядали загальні питання викладання предметів, описані форми організації навчального процесу [7, 8, 9].

Для освоєння дисципліни «Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин» будуть потрібні знання, придбані з дисциплін: «Фізика», «Хімія», «Математика», «Теорія автоматичного керування», «Мікросхемотехніка», «Електропривод», «Мікропроцесорні пристрої».

Метою даної статті є висвітлення особливостей викладання дисципліни «Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин» задля формування у студентів системи знань, вмінь та практичних навичок із застосування діагностичних пристроїв електрообладнання електрифікованих сільськогосподарських машин для керування технологічними процесами та обладнанням.

Методи. У роботі описано особливості викладання дисципліни „Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин”, методика викладання для формування компетентного студента, майбутнього інженера-енергетика агропромислового комплексу України.

Результат. Вивчення дисципліни «Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин» формує у студентів системи знань, вмінь та практичних навичок із застосування діагностичних пристроїв електрообладнання електрифікованих

сільськогосподарських машин для керування технологічними процесами та обладнанням.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Діагностування електрифікованих сільськогосподарських машин» є: розуміти принципи схемотехніки; володіти ручними способами пошуку несправностей в електричних схемах різного призначення та електрифікованих сільськогосподарських машинах; володіти організацією та методикою діагностики і пошуку несправностей в дискретних електричних схемах обладнання транспортних засобів і електрифікованих сільськогосподарських машинах; володіти організацією та методикою діагностики і пошуку несправностей в аналогових електричних схемах обладнання транспортних засобів електрифікованих сільськогосподарських машинах; володіти організацією та методикою діагностики і пошуку несправностей в цифрових електричних схемах обладнання транспортних засобів і електрифікованих сільськогосподарських машинах; володіти організацією та методикою діагностики і пошуку несправностей в гібридних електричних схемах обладнання транспортних засобів і електрифікованих сільськогосподарських машинах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні положення діагностування технічного стану електричних схем блоків і пристроїв;
- принципи формування діагностичної інформації про стан електричних систем;
- основні характеристики процесів, що використовуються при діагностуванні електротехнічних пристроїв електрифікованих сільськогосподарських машин.

Студент також повинен уміти:

- складати алгоритми діагностування окремих компонентів і блоків електричного устаткування транспортних засобів і електрифікованих сільськогосподарських машин;
- використовувати основні положення технічної діагностики під час визначення технічного стану різних компонентів і блоків електричного устаткування транспортних засобів і електрифікованих сільськогосподарських машин;
- ідентифікувати підсумки діагностування електрифікованих сільськогосподарських машин.

Основною передумовою набуття майбутніми фахівцями з енергетики сільськогосподарського виробництва вказаних умінь та відповідних навичок є наявність у студентів цілісної системи і високого рівня знань з методики проведення діагностичних операцій, будови і принципу роботи сільськогосподарських машин а також принципу роботи електроустаткування, що використовується на сільськогосподарських машинах. Особливо необхідними є знання технологічної наладки сільськогосподарських машин, регулювань машин та їх робочих органів.

Структура навчальної дисципліни „Діагностика електрифікованих сільськогосподарських машин” представлена в таблиці 1.

У процесі вивчення дисципліни викладач повинен висвітлити експлуатаційні якості машин, які характеризуються такими показниками: продуктивність, якість роботи, робоча швидкість, ширина захвату, тяговий опір, потужність необхідна для переміщення машин і привода її робочих органів, безпечність роботи, зручність регулювання і керування, надійність машини та її елементів, експлуатаційні витрати на одиницю роботи.

Висновки і перспективи подальших досліджень (Discussion). Підготовка висококваліфікованого, конкурентоспроможного, на ринку праці, фахівця енергетичного напрямку потребує значних зусиль зі сторони викладача, а також зі сторони студента, майбутнього фахівця агропромислового комплексу.

Таблиця 1

Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лекції	лабораторні	самостійна робота	індивідуальна робота		лекції	лабораторні	самостійна робота	індивідуальна робота
Розділ 1. Характеристика електрообладнання, діагностичні параметри та перетворювачі технологічних параметрів										
Тема 1. Вступ. Основні поняття технічної діагностики	4	2	-	2	-	7	2	-	5	1
Тема 2. Діагностичні параметри, їх вибір та вимір	7	2	2	2	1	7	-	-	6	-
Тема 3. Методи і засоби діагностування електрифікованих сільськогосподарських машин	8	2	2	4	-	7	2	-	5	1
Тема 4. Перетворювачі технологічних параметрів в електрифікованих машинах	7	2	2	2	1	7	-	2	5	-
Тема 5. Аналогові та цифрові компоненти електронного устаткування електрифікованих сільськогосподарських машин	7	2	2	2	1	7	-	-	6	1
Тема 6. Комбіновані схеми електроустаткування і розробка блок-схем алгоритмів діагностування	7	2	2	2	1	7	-	2	5	-
Тема 7. Моделювання компонентів електроустаткування	7	2	2	2	1	7	-	-	6	1
Разом за розділом 1	47	14	12	16	5	49	4	4	38	4
Розділ 2. Проектування технічних засобів для діагностики										
Тема 1. Реалізація алгоритмів діагностики електроустаткування електрифікованих сільськогосподарських машин	7	2	2	2	1	6	-	-	5	-
Тема 2. Автоматизація процесу діагностування систем електрифікованих сільськогосподарських машин	7	2	2	2	1	7	-	2	5	1
Тема 3. Розробка діагностичних блоків і стаціонарних стендів	8	2	2	3	1	7	-	-	6	-
Тема 4. Ефективність технічної діагностики транспортних засобів і електрифікованих сільськогосподарських машин	7	2	2	3	-	7	2	-	5	-
Тема 5. Розрахунок і вибір компонентів для діагностичних пристроїв	7	2	2	2	1	7	-	-	6	1
Тема 6. Проектування технічних засобів для діагностики	7	2	2	2	1	7	-	-	6	-
Разом за розділом 2	43	12	12	14	5	41	2	2	33	2
Усього	90	26	24	30	10	90	6	6	72	6

Список використаних джерел

1. Берг, А. И. Кибернетика-наука об оптимальном управлении / А.И. Берг. – М., Л.: Энергия, 1964. – 64 с. – (Массовая ради- обихотека).
2. Методика викладання предмету “Сільськогосподарські машини та їх використання”/ За ред. В.С. Гапоненка. – К.: Урожай, 1977. -240 с.
3. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.С. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
4. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. У 2 т: Т. 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. А.В. Рудя. – К.: Агроосвіта, 2012. – 584 с.; іл.
5. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. У 2 т: Т. 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. А.В. Рудя. – К.: Агроосвіта, 2012. – 434 с.; іл.
6. Рудь, А.В., Мошенко, І.О., Павельчук, Ю.Ф., Михайлова, Л.М., Думанський, О.В., Мельник, В.В. Інноваційні підходи до викладання теми „Основи теорії і розрахунку посівних машин” // ”Збірник наукових праць „Аграрна освіта” / За заг. Ред.. І.М. Бендери, В.І. Дуганця. – Кам’янець-Подільський ФОП Сисин Я.І., 2015. – С. 215-221.
7. Єсаулов, С. М. Конспект лекцій з дисципліни «Діагностування електрообладнання транспортних засобів» (для студентів 4 – 5 курсів всіх форм навчання за напрямом підготовки 6.070502 – «Електромеханіка») / С. М. Єсаулов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 98 с.
8. Діагностика електрообладнання: навчальний посібник/В. М. Кутін, М. О. Ілюхін, М.В. Кутіна – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 161 с
9. Бендлер ,Дж. У., Салама А.Э. Диагностика неисправностей в аналоговых цепях // ТИЭЭР. – 1985. – Т. 73. – № 8. – С. 35–87.

References

1. Berg, A.I. (1964). Kibernetika-nauka ob optimalnom upravlenii [Cybernetics, the science of optimal control]. Moscow. [in Russian].
2. Gaponenka, V.S. (1977). Metodika vikladannya predmetu “Silskogospodarski mashini ta yih vikoristannya” [Methods of teaching the subject "Farm machines and their use"]. Kyiv, Urozhay. [in Ukrainian].
3. . Voytyuk, D.G. Baranovskiy , V.S., Bulgakov, V.M. (2005). Silskogospodarski mashini. Osnovi teoriyi ta rozrahunku [Agricultural machines. Basic theory and calculation]. Kyiv, Vishcha osvita. [in Ukrainian].
4. Rud, A.V., Bendera, I.M., & ets. (2012). Mehanizatsiya, elektrifikatsiya ta avtomatizatsiya silskogospodarskogo virobnitstva: pidruch [Mechanization, electrification and automation of agricultural production: a textbook]. Kyiv, Agroosvita. Vol.1. [in Ukrainian].
5. Rud, A.V., Bendera, I.M & ets. (2012). Mehanizatsiya, elektrifikatsiya ta avtomatizatsiya silskogospodarskogo virobnitstva [Mechanization, electrification and automation of agricultural production]. Kyiv, Agroosvita, Vol.2. [in Ukrainian].
6. Rud, A.V. & ets (2015). Innovatsiyni pidhodi do vikladannya temi „Osnovi teoriyi i rozrahunku posivnih mashin. [Innovative approaches to teaching the topic "Fundamentals of the theory and calculation of sowing machines]. Kam’yanets-Podilskiy, FOP Sisin Ya.I.[in Ukrainian].
7. Esaulov, S. M. (2012). Konspekt lektsiy z distsiplini «Diagnostuvannya elektroobladnannya transportnih zasobiv» (dlya studentiv 4 – 5 kursiv vsih form navchannya za napryamom pidgotovki 6.070502 – «Elektromehaniка») [Lecture on the subject "Diagnosing electric vehicles" (for students of 4 - 5 courses all forms of education in the direction of 6.070502 - "Electrician")]. Hark. nats. akad. misk. gosp-va. Kharkov, HNAMG.[in Ukrainian].
8. Kutin, V. M., Ilyuhin, M. O & Kutina, M. V. (2013). Diagnostika elektroobladnannya [Electrical Diagnosis]. Vinnitsya : VNTU. [in Ukrainian].
9. Bendler, Dzh. U., Salama, A.E. (1985). Diagnostika neispravnostey v analogovyh tsepyah. *TIER.*, T. 73., № 8. [in Ukrainian].