

УДК 377.1:629.33:629.052

**Мирослав ПАГУТА,**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики трудового і професійного навчання та декоративно-ужиткового мистецтва Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (Україна, Дрогобич) miroslav06@rambler.ru

**Оксана ЧУБИК,**

вчитель навчально-виховного комплексу «Загальноосвітній навчальний заклад I–II ст. дошкільний навчальний заклад» ім. Дмитра Петрини с. Торгановичі (Старосамбірський р-н.) (Україна, Старий Самбір) r.chubuk@gmail.com

**Микола ДЕМКО,**

студент Інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (Україна, Дрогобич) mykolademko.133@gmail.com

### **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ УЧНЯМИ ПТНЗ ТЕМИ: «МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ РУХУ АВТОМОБІЛЯ»**

У статті розглянуто теоретико-методичні аспекти вивчення учнями ПТНЗ теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля». Наведені основні критерії, якими потрібно керуватися при виборі методів навчання, а також умови, які необхідні для реалізації індивідуальної траєкторії розвитку особистості учня ПТНЗ у процесі вивчення мікропроцесорної системи стабілізації руху автомобіля.

**Ключові слова:** мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля, ESP, підготовка автослюсарів.

**Лім. 11.**

**Myroslav PAHUTA,**

Ph.D. in Education, Associate Professor of Labor and Vocational Education Methods and Arts and Crafts Department, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University (Ukraine, Drohobych) miroslav06@rambler.ru

**Oxana CHUBYK,**

teacher of Dmytro Petryna educational complex «Comprehensive educational institution I-II l. preschool educational institution» Torhanovychi vilage (Starosambirsky district.) (Ukraine, Staryj Sambir) r.chubuk@gmail.com

**Mykola DEMKO,**

student of the Physics, Mathematics, Economics and Innovative Technologies Institute Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University (Ukraine, Drohobych) mykolademko.133@gmail.com

### **THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS STUDYING BY STUDENTS PTI TOPICS: «MICROPROCESSOR SYSTEM OF VEHICLE STABILIZATION»**

The theoretical and methodological aspects of studying topic «Microprocessor system of the vehicle stabilization» by professional technological institution students are described in the article. The basic © Пагута М., Чубик О., Демко М. Теоретико-методичні аспекти вивчення учнями птнз теми: «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля»

Пагута М., Чубик О., Демко М. Теоретико-методичні аспекти вивчення... criteria that should guide the teaching methods choice and the conditions, that necessary for individual trajectories realization of PTI student personality in the microprocessor system of vehicle stabilization study are analysed.

**Key words:** microprocessor system of vehicle stabilization, ESP, repair car masters preparation.

**Ref. 11.**

**Мирослав ПАГУТА,**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры методологии трудового и профессионального обучения и декоративно-прикладного искусства Дрогобычского государственного педагогического университета имени Ивана Франко (Украина, Дрогобыч) miroslav06@rambler.ru

**Оксана ЧУБЫК,**

учитель учебно-воспитательного комплекса «Общеобразовательное учебное заведение I-II ст. дошкольное учебное заведение» им. Дмитрия Петрины с. Торгановичи (Старосамборский р-н.) (Украина, Старый Самбор) r.chubyk@gmail.com

**Николай ДЕМКО,**

студент Института физики, математики, экономики и инновационных технологий, Дрогобычского государственного педагогического университета имени Ивана Франко (Украина, Дрогобыч) mykolademko.133@gmail.com

#### **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕНИКАМИ ПТУЗ ТЕМЫ: «МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ»**

*В статье рассмотрены теоретико-методические аспекты изучения учениками ПТУЗ темы «Микропроцессорная система стабилизации движения автомобиля». Приведены основные критерии, которыми нужно руководствоваться при выборе методов обучения, а также условия, которые необходимы для реализации индивидуальной траектории развития личности ученика в процессе изучения микропроцессорной системы стабилизации движения автомобиля.*

**Ключевые слова:** микропроцессорная система стабилизации движения автомобиля, ESP, подготовка автослесарей.

**Лит. 11.**

**Постановка проблеми.** Сучасна автомобілебудівна галузь не стоїть на місці, з кожним днем не тільки збільшується загальна кількість автотранспорту, а й відбувається його модернізація та вдосконалення, добавляються нові конструктивні елементи та системи. Однією з таких, відносно нових, систем сучасного автомобіля є мікропроцесорна система стабілізації руху.

Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля, або як її ще називають система курсової стійкості, або система динамічної стабілізації, призначена для збереження стійкості та керованості автомобіля у будь-яких дорожніх ситуаціях. Необхідно зазначити, що з 2011 року оснащення системою стабілізації руху нових автомобілів є обов'язковим в США, Канаді та країнах Євросоюзу [1, 97].

На даний час мікропроцесорні системи стабілізації руху стають невід'ємними складовими сучасних автомобілів. Проте термін служби системи, її надійність та довговічність значною мірою залежить від підготовленості працівників, що її обслуговують. Тому сучасний автослюсар у повній мірі повинен володіти знаннями та уміннями, необхідними для технічного обслуговування, діагностики та ремонту сучасного автомобіля, в тому числі й мікропроцесорних систем стабілізації руху автомобіля. І отримати ці

знання він повинен у процесі професійної підготовки в закладах професійно-технічної освіти.

Разом з тим, постійне ускладнення конструкції автомобіля зумовлює появу певних труднощів у системі професійно-технічної підготовки майбутніх автослюсарів, адже час на їх підготовку залишається незмінним, а обсяг професійно зорієнтованих знань, умінь та навичок з кожним днем зростає.

Тому перед викладачами, які здійснюють підготовку автослюсарів, стоїть надзвичайно важливе завдання – оптимального підбору методики навчання, яка б дозволила за відносно короткий час сформувати у майбутніх автослюсарів систему професійно-важливих знань, умінь та навичок, у тому числі з теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля», що є достатньо непростим завданням, враховуючи важливість та складність конструкції.

**Аналіз досліджень.** Питанням дослідження методики підготовки майбутніх автослюсарів у закладах професійно-технічної освіти приділяють увагу ряд науковців, серед яких можна виділити праці Н. Ничкало, В. Васенка, В. Лозовецької, О. Торубари. Проте постійне ускладнення конструкції автомобіля та підвищення вимог до рівня професійної підготовки майбутніх автослюсарів потребує пошуку нових підходів до оптимізації навчально-виховного процесу.

**Метою статті** є аналіз теоретико-методичних аспектів вивчення учнями ПТНЗ теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля».

**Виклад основного матеріалу.** Ефективність професійної підготовки майбутніх автослюсарів у закладах професійно-технічної освіти залежить від дуже багатьох чинників: матеріально-технічного забезпечення, рівня кваліфікації педагогів, рівня підготовленості та професійної вмотивованості учнів, дидактичних принципів, реалізовуваних форм та методів навчання тощо.

Матеріально-технічне забезпечення відіграє надзвичайно важливу роль в ефективності професійного навчання майбутніх автослюсарів, адже їх підготовка потребує формування професійно важливих умінь та навичок, які можливо здобути лише у практичній діяльності на реальних об'єктах праці, у навчальних майстернях та лабораторіях. Тому при вивченні теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» бажана наявність стенду зі змонтованою системою, на якій можна буде показати і пояснити як принцип роботи, так і будову цієї системи. Проте, хоча мікропроцесорні системи стабілізації руху автомобіля з кожним днем набувають все більшого поширення та популярності, наявність навчального і навчально-методичного забезпечення з теми є дуже обмеженим. Отже, педагогу необхідно більше уваги приділити поясненню учням принципу роботи і будови мікропроцесорних систем стабілізації руху автомобіля.

Учням необхідно пояснити, що мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля відноситься до надзвичайно важливих систем, яка сприяє безпеці руху та допомагає водію утримувати автомобіль в межах заданої ним траєкторії руху при різноманітних режимах руху (розгоні, гальмуванні, в тому числі й екстремому, руху по прямій та в поворотах).

Учні повинні розуміти принцип дії та загальну будову системи, знати, що для ефективності роботи мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля повинна поєднувати в собі вхідні датчики, блок керування та гідравлічний блок в якості виконавчого пристрою. Вхідні датчики фіксують конкретні параметри автомобіля і перетворюють їх в електричні сигнали. З допомогою датчиків система динамічної стабілізації оцінює

Пагута М., Чубик О., Демко М. Теоретико-методичні аспекти вивчення...  
дії водія та параметри руху автомобіля і видає відповідні керуючі сигнали на виконавчі пристрої [10].

Викладач повинен пояснити майбутнім автослужарям, що в оцінці дій водія та параметрів руху автомобіля мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля використовує такі основні датчики та параметри: кут повороту рульового колеса, тиск у гальмівній системі, перемикач стоп-сигналу, частота обертання коліс, поздовжнє та поперечне прискорення, кутова швидкість автомобіля [1, 90]. Блок керування такої системи приймає сигнали від датчиків і здійснює керуючі впливи на виконавчі пристрої підконтрольних їй систем активної безпеки руху автомобіля: впускні і випускні клапани системи ABS; перемикаючі клапани високого тиску ASR; контрольні лампи системи, системи ABS, гальмівної системи [1, 120].

Учні повинні знати, що на даний час чимало фірм та автовиробників розробляють та впроваджують свої мікропроцесорні системи стабілізації руху автомобіля. Проте найбільш поширеною та функціональною з-поміж усіх мікропроцесорних систем стабілізації руху автомобіля на сьогодні є система, яка отримала назву Electronic Stability Programme (ESP) компанії Bosch. Саме вона нині встановлюється на більшості сучасних автомобілів, а в сегменті дорогих автомобілів ця система де-факто стала обов'язковим базовим стандартом.

Система курсової стійкості ESP є системою активної безпеки руху високого рівня і поєднує в собі антиблокувальну систему гальм (ABS), систему розподілу гальмівних зусиль (EBD), електронне блокування диференціала (EDS), антипробуксовуючу систему (ASR). Завдяки цьому система ESP здатна контролювати не тільки поздовжню динаміку руху автомобіля (подібно ABS), але і поперечну. Для цього вона оснащується датчиками швидкості повороту навколо вертикальної осі і датчиками визначення поперечної складової прискорення для оцінки фактичної поведінки автомобіля, а також датчиком кута повороту для визначення намірів водія. І якщо існують відмінності у намірах водія і поведінці автомобіля, наприклад, якщо автомобіль починає здійснювати недостатній або надлишковий поворот, тоді система ESP вносить зміни у динаміку руху автомобіля за допомогою автоматичного пригальмовування окремих коліс [3, 78].

Дана система є найбільш складною з усіх їй подібних тому, що керує роботою антиблокувальної, антипрогальмувальної системи (ASR) та контролює тягу і керування дросельною заслінкою (ETC). Блок електронного керування використовує інформацію від датчиків, які відстежують роботу двигуна і трансмісії, швидкість обертання кожного з коліс, тиск у гальмівній системі, кут повороту керма, поперечне прискорення, обчислюється необхідне гальмівне зусилля для кожного колеса, після чого виконавчі механізми отримують відповідні команди [8].

Головний контролер ESP – це два мікропроцесори, кожен з яких має по 56 Кб пам'яті. Система дозволяє зчитувати і обробляти покази, що видаються датчиками швидкості обертання коліс з інтервалом у 20-мілісекунд. Процесор ESP пов'язаний з блоком електронного керування двигуном, що дозволяє коригувати потужність і обrotи колінчастого вала [9].

Наявність подібної системи дозволяє уникнути, зокрема, виникнення заносу в повороті або при об'їзді раптової перешкоди, а також допомагає водіям при їзді на слизьких покриттях [3, 98].

У більшості сучасних автомобілів на даний час впроваджуються системи стабілізації руху другого покоління ESP II, головною рисою якої є інтеграція з активним рульовим керуванням – системою ESAS (Electric Steer Assisted Steering – керування з

електричним підруленням). Друге покоління систем сімейства Bosch ESP отримало назву ESP<sup>®</sup>plus, почало використовуватися у стандартній комплектації автомобілів представницького класу з середини 2005 року. Технологічну основу ESP<sup>®</sup>plus становить система керування гальмуванням восьмого покоління, що випускається серійно з 2002 року. При цьому інженери Bosch суттєво оновили ряд компонентів, у тому числі блок керування, відповідальний за робочі алгоритми системи [4].

Функція Brake Disc Wiping, закладена в ESP<sup>®</sup>plus, активується під час дощу: періодично приводячи колодки у легкий контакт з дисками, вона дозволяє досягти максимальної ефективності гальмівної системи у випадку раптового різкого гальмування. ESP<sup>®</sup>plus також оснащена функцією допомоги водієві при русі в щільному потоці, що забезпечує автоматичне гальмування аж до повної зупинки. У поєднанні з адаптивним круїз-контролем це істотно полегшує водіння в умовах перевантаження транспортної мережі, що є надзвичайно важливим при їзді в сучасних мегаполісах [7, 123].

На ефективність оволодіння учнями ПТНЗ темою «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» великий вплив має кваліфікованість педагога, адже в умовах недостатнього технічного та навчально-методичного забезпечення теми велике навантаження лягає саме на плечі викладача, починаючи від пошуку навчальної інформації і закінчуючи її систематизацією та структуризацією у відповідності до дидактичної мети, завдань та обраної методики навчання учнів.

Так, при плануванні процесу навчання з теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» викладач повинен здійснити такі операції:

1. Визначити завдання вивчення теми шляхом ознайомлення з програмою та методичними вказівками з теми (завдання формування знань, умінь, навичок, прийомів навчально-пізнавальної діяльності тощо).

2. Ознайомитися зі змістом навчального матеріалу та виокремити основні наукові та виховні ідеї, поняття, закони, вміння, навички тощо, які повинні бути засвоєні учнями у відповідності з поставленими завданнями.

3. Обґрунтувати логіку розкриття теми у відповідності із закономірностями засвоєння знань, принципами систематичності, послідовності, зв'язку навчання з життям, теорії з практикою, науковості, а також визначити, на якому етапі розкриття теми і які саме види уроків потрібні, а які питання можна буде перенести на самостійне вивчення.

4. Конкретизувати кількість та послідовність усіх видів занять з теми, у відповідності з відведеною навчальною програмою кількістю годин на її вивчення.

5. Визначити тематику кожного заняття, сформулювати основні завдання, сукупність яких повинна забезпечити рішення загального комплексу завдань для вивчення теми.

6. Конкретизувати завдання кожного заняття на основі вивчення особистостей учнів.

7. Дібрати найбільш раціональний зміст навчання на даному рівні і виділити у ньому головне, суттєве.

8. Обрати оптимальне поєднання методів та засобів навчання для реалізації змісту заняття та намічених навчально-виховних завдань.

9. Обрати форми організації навчальної роботи учнів.

10. Визначити оптимальний темп навчальної діяльності учнів.

11. На завершення вчителю необхідно визначити зміст та методи виконання домашнього завдання для учнів.

Поряд із кваліфікацією педагогів важливу роль для ефективності професійного навчання учнів при вивченні ними теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» відіграють методи навчання.

Методи навчання – це упорядковані способи діяльності вчителя й учнів, спрямовані на ефективне розв'язання навчально-виховних завдань. Саме від методів навчання значною мірою залежить розвиток учнів, якість засвоєння ними знань і набуття навичок самостійної роботи. Тому питання оптимального вибору методів навчання, на наш погляд, є одним з найактуальніших у педагогічній науці та у практиці роботи закладів професійно-технічної освіти [11].

Методи навчання завжди є засобом реалізації певних цілей навчання. Але результат діяльності викладачів і учнів не завжди буває таким, яким він уявляється у суб'єктивній формі мети. Тому у процесі вивчення майбутніми автослюсарями теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» найважливішим аспектом буде аналіз пізнавальної діяльності учнів, а також керівництво нею з боку педагога.

При цьому важливо розрізнити зовнішню і внутрішню сторони методів навчання – це різні способи їх прояву у навчальній діяльності викладача і учнів, які можна безпосередньо спостерігати (словесна форма пред'явлення навчальної інформації та усна форма відтворення знань учнями або форма з використаннями наочності, практичні роботи як форма обміну інформацією; педагогічний такт, постановка голосу, манери педагога, а також міра і способи допомоги учням, кількість завдання тощо).

Внутрішня, або змістовна сторона методів навчання характеризується цілеспрямованістю викладання і навчання, видом і ступенем пізнавальної активності й самостійності учнів, ставленням педагога та учнів до предмета тощо.

Тому у процесі вивчення теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» педагогу важливо, поряд із традиційними методами навчання (розповідь, бесіда, застосування наочності, практичні вправи та ін.), використовувати такі методи, які б сприяли формуванню зацікавленості учнів у навчанні, сприяли стимулюванню їх самостійної навчально-пошукової діяльності. До системи таких методів, які, на наш погляд, повинні бути реалізовані педагогом у процесі вивчення теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля», можемо віднести: метод пізнавальних ігор, метод навчальних дискусій, метод створення ситуацій апперцепції (що спираються на отриманий раніше життєвий досвід учнів) тощо.

На основі аналізу зв'язків методів навчання з іншими компонентами навчального процесу, а також умовами, у яких він протікає, окремі автори навчальних посібників [5; 6; 11] висловлюють такі думки щодо критеріїв, якими потрібно керуватися у виборі методів навчання. Вони вважають, що вибір методів навчання буде визначатися: закономірностями та принципами навчання; цілями та завданнями; змістом та методами даної науки взагалі та конкретного предмета, теми; навчальними можливостями учнів (віковими (фізичними, психічними), рівнем підготовленості (освітньої та виховної), особливостями колективу); можливостями самих педагогів: їх попереднім досвідом, знаннями типових ситуацій процесу навчання, у яких виявляються найбільш ефективними певні поєднання методів, рівнем їх теоретичної та практичної підготовки, здатностями до застосування певних методів, засобів, вміння обрати оптимальний варіант, особистими якостями та ін. [6, 114–120].

Такі критеріальні вимоги визначаються не тільки узагальненням думок більшості педагогів, але й, перш за все, цілісним системним підходом до процесу навчання, при якому вимоги звернені до усіх основних елементів системи, у якій протікає процес професійного навчання майбутніх автослюсарів, тобто до учнів, викладачів, зовнішніх умов, а також до компонентів самого процесу навчання – до цілей, змісту, методів, форм, засобів та очікуваних результатів навчання.

Оскільки завдання навчання реалізується через його конкретний зміст, то методи навчання повинні враховувати специфіку навчального матеріалу, характер дій учнів, який потрібен для оволодіння цим змістом.

Враховуючи те, що однією з найважливіших проблем для учнів в опануванні технічними знаннями і вміннями є відчуття невпевненості у власних знаннях і вміннях, можна стверджувати, що суттєвим у визначенні концептуальних засад відповідної психологічної допомоги є відтворення у процесі професійної підготовки реальних умов праці. При цьому вважаємо, що надзвичайно важливим буде використання професійно-спрямованого рефлексивного методу відповідно до виду професійної діяльності, наявності у мисленні розвинутих рефлексивних механізмів.

Вважаємо, що основними психологічними засадами організації навчально-виховного процесу при вивченні теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» має стати дотримання таких положень: визнання пріоритетом індивідуальності особистості як носія певного суб'єктивного досвіду; особистість, яка навчається, є суб'єктом пізнання; у процесі навчання враховується суб'єктивний досвід кожної особистості; розвиток особистості, яка навчається, проходить через постійне збагачення суб'єктивного досвіду як важливого джерела власного розвитку [5, 74].

Головною метою у наданні психологічної допомоги учням у процесі професійного навчання, у тому числі у процесі вивчення теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля», є створення відповідних психолого-педагогічних умов розвитку особистості, її суб'єктної активності. Той, хто навчається, сам творить навчання як таке, а заодно і самого себе. Орієнтація на «індивідуальну траєкторію розвитку особистості» є найважливішим чинником професійного самовизначення учня ПТНЗ [5, 75].

Така «індивідуальна траєкторія розвитку особистості» можлива за умови: створення дієвих стимулів розвитку професійно важливих якостей особистості; впровадження сучасних педагогічних і психологічних технологій розвитку особистості; забезпечення емоційного комфорту і соціальної захищеності; створення ситуації успіху; колективної професійної співпраці.

**Висновки.** Вважаємо, що дотримання даних рекомендацій педагогом при викладанні теми «Мікропроцесорна система стабілізації руху автомобіля» забезпечить сприятливе навчальне середовище для розкриття професійного потенціалу майбутніх автослюсарів та якісне засвоєння ними навчального матеріалу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бороденко Ю. Диагностика электрообладнання АТЗ / Ю. Бороденко. – Харків: ХНАДУ, 2005. – 141 с.
2. Борщенко Я. Электронные и микропроцессорные системы автомобилей : учеб. пос. / Я. Борщенко, В. Васильев. – Курган : Изд. КГУ, 2007. – 207 с.
3. Голобородько О. Мехатронні системи автомобільного транспорту : навч. посібник / О. Голобородько, В. Редчиць, О. Коробочка. – Харків: Компанія СМІТ, 2006. – 298 с.
4. Данов Б. Электронные системы управления иностранных автомобилей / Б. Данов. – М. : Горячая Линия – Телеком, 2005. – 224 с.
5. Дидактичні засади побудови змісту навчального предмета «Спеціальна технологія» для підготовки з професії «Слюсар з ремонту автомобілів» : метод. пос. / В. Васенко, В. Лозовецька, О. Торубара та ін. / [за заг. ред. В. Васенка]. – К., 2008. – 148 с.
6. Мельник Г. Методика професійного навчання : навч.-метод. пос. / Г. Мельник. – Дрогобич, 2007. – 122 с.
7. Микушин А. Занимательно о микроконтроллерах / А. Микушин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 432 с.

Пагута М., Чубик О., Демко М. Теоретико-методичні аспекти вивчення...

8. Микропроцессорные системы : учеб. пособие [для вузов] / [под ред. Д. Пузанкова]. – СПб. : Политехника, 2002. – 935 с.
9. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями внутреннего сгорания : учеб. пособие / Ф. Пинский, Р. Давтян, Б. Черняк. – М.: Легион-Автodata, 2004. – 136 с.
10. Микропроцессорные системы управления: конспект лекций [для студ. спец. I-530107 «Информационные технологии и управление в технических системах»]. – В 2 ч. / А. Пашкевич, О. Чумаков, С. Лукьянец. – Мн. : БГУИР, 2005. – Ч. 1. – 68 с.
11. Педагогічна книга майстра виробничого навчання: навч.-метод. пос. / [за ред. Н. Ничкало]. – К. : Вища школа, 1994. – 208 с.

#### REFERENCES

1. Borodenko Ju. Diagnostika elektroobladnannja ATZ / Ju. Borodenko. – Harkiv: HNADU, 2005. – 141 s.
2. Borshhenko Ja. Jelektronnye i mikroprocessornye sistemy avtomobilej : uceb. pos. / Ja. Borshhenko, V. Vasil'ev. – Kurgan : Izd. KGU, 2007. – 207 s.
3. Goloborod'ko O. Mehatronni sistemi avtomobil'nogo transportu : navch. posibnik / O. Goloborod'ko, V. Redchic', O. Korobochka. – Harkiv: Kompanija SMIT, 2006. – 298 s.
4. Danov B. Jelektronnye sistemy upravlenija inostrannyh avtomobilej / B. Danov. – M. : Gorjachaja Linija – Telekom, 2005. – 224 s.
5. Didaktichni zasady pobudovi zmistu navchal'nogo predmeta «Special'na tehnologija» dlja pidgotovki z profesii «Sljusar z remontu avtomobiliv» : metod. pos. / V. Vasenko, V. Lozovec'ka, O. Torubara ta in. / [za zag. red. V. Vasenka]. – K., 2008. – 148 s.
6. Mel'nik G. Metodika profesijnogo navchannja : navch.-metod. pos. / G. Mel'nik. – Drogobich, 2007. – 122 s.
7. Mikushin A. Zanimatel'no o mikrokontrollerah / A. Mikushin. – SPb. : BHV-Peterburg, 2006. – 432 s.
8. Mikroprocessornye sistemy : uceb. posobie [dlja vuzov] / [pod red. D. Puzankova]. – SPb. : Politehnika, 2002. – 935 s.
9. Mikroprocessornye sistemy upravlenija avtomobil'nymi dvigateljami vnutrennego sgoranija : uceb. posobie / F. Pinskij, R. Davtjan, B. Chernjak. – M.: Legion-Avtodata, 2004. – 136 s.
10. Mikroprocessornye sistemy upravlenija: konspekt lekcij [dlja stud. spec. I-530107 «Informacionnye tehnologii i upravlenie v tehniceskijh sistemah»]. – V 2 ch. / A. Pashkevich, O. Chumakov, S. Luk'janec. – Mн. : BGUIR, 2005. – Ch. 1. – 68 s.
11. Pedagogichna kniga majstra virobничого navchannja: navch.-metod. pos. / [za red. N. Nichkalo]. – K. : Vishha shkola, 1994. – 208 s.

*Статтю подано до редакції 26.02.2015 р.*