

СБОРНИК

**ДОКЛАДИ
ОТ НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
„ЗНАНИЕ, НАУКА, ИНОВАЦИИ,
ТЕХНОЛОГИИ”**

**Proceedings of Knowledge, Science,
Innovation, Technology Conference**

29 септември 2023 година

Велико Търново

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ/EDITORIAL BOARD

Председател

Проф. д.н. инж. Георги Георгиев

The Chairman

Prof. Eng. Georgi Georgiev, DSc

Проф. д.н. инж. Гаро

Мардиросян

Prof. Eng. Garo Mardirosyan, DSc

Проф. д.н. инж. Михаил

Харалампиев

Prof. Eng. Mihail Haralampiev,
DSc

Проф. д.н. Христо Иванов

Prof. Hristo Ivanov, DSc

Проф. д-р Валентина Стоянова

Prof. Valentina Stoyanova, PhD

Проф. д-р Минко Хаджийски

Prof. Minko Hadjiiski, PhD

Проф. д-р инж. Георги

Камарашев

Prof. Eng. Georgi Kamarashev,
PhD

Проф. д-р инж. Събин Събев

Prof. Eng. Sabin Sabev, PhD

Проф. д-р Златин Киряков

Prof. Zlatin Kiriakov, PhD

Доц. д.н. Мария Илчева

Assoc. Prof. Maria Ilcheva, DSc

Доц. д-р Arjana Mucaj

Assoc. Prof. Arjana Mucaj, PhD

Доц. д-р Пламен Богданов

Assoc. Prof. Plamen Bogdanov,
PhD

Доц. д-р Таня Казанджиева

Assoc. Prof. Tanya Kazandzhieva,
PhD

Доц. д-р Николай Нинов

Assoc. Prof. Nikolay Ninov, PhD

Доц. д-р инж. Росен Пасарелски

Assoc. Prof. Eng. Rosen
Pasarelski, PhD

Доц. д-р инж. Милко Бернер

Assoc. Prof. Eng. Milko Berner,
PhD

Доц. д-р инж. Стефан

Билидеров

Assoc. Prof. Eng. Stefan Biliderov,
PhD

Гл. ас. д-р Тамара Драганова-

Стойкова

Chief Assis. Tamara Draganova-
Stoykova, PhD

Д-р Shkelqim Xeka

Shkelqim Xeka, PhD

Ас. Иванка Георгиева

Assis. Ivanka Georgieva

© Издателство „Институт за знание, наука и иновации”
ISSN 2815-3472 (Print)
ISSN 2815-3480 (CD)
Велико Търново, 2023

СЪДЪРЖАНИЕ

Научно направление „Педагогически науки”

1.	Mariana Lambova Innovative approaches in geography education – motivational and methodological potential	14
2.	Татяна Костюкова Длъжност учител в условия на дистанционно обучение Tatyana Kostyukova Tutor Position of Teacher in Conditions of Distance Learning	21
3.	Миглена Рашева Примерен вариант на делова игра „икономическо портфолио” в обучението по география и икономика Miglena Rasheva Sample Version of Business Game „Economic Portfolio” in Geography and Economics Training	28
4.	Миглена Рашева Финансов модел и реклама на „Пчеларска ферма Рашеви” за приложение в деловата игра „икономическо портфолио” при обучението по география и икономика Miglena Rasheva Financial Model and Advertisement of „Rashevi Bee Farm” for Application in the Business Game „Economic Portfolio” in Geography and Economics Training	39
5.	Милена Георгиева, Светлозар Стоянов Към рамковите програми и професионалното обучение в град Шумен Milena Georgieva, Svetlozar Stoyanov On the Framework Programmes and the Professional Education in the City of Shumen	47
6.	Милена Георгиева Технологии и меркантилизъм: за оръжейното осигуряване на българското въстание от 1875 година Milena Georgieva Techology AND Mercantilism: on the Armament of the Bulgarian Uprising of 1875	55
7.	Христивелина Жечева	72

- Формиране на дизайнерски компетентности за проектиране на обучение по химия
Hristivelina Zhecheva
Formation of competencies for design of teaching in chemistry
8. **Христивелина Жечева** 83
Избор на модели на дизайн на обучение по химия и опазване на околната среда в условия на експериментиране
Hristivelina Zhecheva
Selection of educational design models for teaching Chemistry and environmental protection in conditions of experimentation
9. **Христивелина Жечева** 93
Прилагане на модели на образователен дизайн при изучаване на теми по ХООС от модул Неорганична химия
Hristivelina Zhecheva
Application of educational design models in the study of Chemistry and Environmental Protection topics from the Inorganic Chemistry module
- Научно направление
„Хуманитарни науки”**
10. **Mariana Lambova** 106
Motivational Profile of Future Geography Teachers
11. **Румен Недков** 116
Класификация и символика на общинските гербове в България
Rumen Nedkov
Classification and Symbolism of the Municipal Coats of Arms in Bulgaria
12. **Ирена Димова-Генчева** 126
Преодоляване чрез завръщане. Опит върху неслучилото се майчинство в книгата „Писма до Ния, която не родих“
Irena Dimova-Gencheva
Overcoming by Returning. an Attempt on Motherhood that has not Happened in the Book „Letters to Nia, to Whom I Did not Give Birth”
13. **Антоанета Кирова, Ваня Сланчева-Банева, Деян Дойков, Милена Хубанова** 133

	Ефикасност и качество на обучението на студенти в електронна среда – предизвикателства и възможности Antoaneta Kirova, Vanya Slantcheva-Baneva, Deyan Doykov, Milena Hubanova Efficiency and quality of students’ training in electronic medium – challenges and opportunities	
14.	Jordan Iliev Ancient References on the Scipios Thracian Campaign in 190 BC	144
15.	Димитрина Хамзе Ангеличното в творчеството на Юлиуш Словацки Dimitrina Hamze The Angelic Element in the Works of Juliusz Słowacki	156
	Научно направление „Социални, стопански и правни науки”	
16.	Надя Маринова Маркетингът в производствените отрасли и сфери на дейност Nadia Marinova Marketing in the Production Industries and Field of Activity	168
17.	Мария Илчева Социални иновации във висшето образование - възможности и практики Maria Pcheva Social Innovations in Higher Education – Opportunities and Practices	187
18.	Цветан Петков Психологически подход към изследване на пола елементи в структурата на социалния пол (джендъра) Tsvetan Petkov A Psychological Approach to the Research of Gender Elements in the Gender Structure (Gender)	198
19.	Mariana Lambova Globalization – a Catalyst for Migrations in the Modern World	211
20.	Емилия Ангелова-Ховагимян Правна същност на индивидуалното медицинско изделие Emilia Angelova-Hovagimyan Legal Essence of the Individual Medical Device	218

21.	Емилия Ангелова-Ховагимян Правни способи за обжалване на експертни решения издадени от ТЕЛК и НЕЛК Emilia Angelova-Novagimyan Legal Methods of Appeal on Expert Decisions Issued by TELC and NELC	224
22.	Емилия Ангелова-Ховагимян Функции на изпълнителна агенция медицински надзор Emilia Angelova-Novagimyan Functions of Medical Surveillance Executive Agency	233
23.	Хари Ховагимян Договорни партньори в националните рамкови договори – същност и специфики Hari Novagimian Contractual Partners in NRD – Nature and Specifications	241
24.	Хари Ховагимян Защита на лините данни при работа с НЗОК и НЗИС Hari Novagimian Protection of Online Data When Working With Nhsoc and Nhis	247
25.	Хари Ховагимян Дигитални съсловни организации в здравеопазването Hari Novagimian Digital Word Organizations in Healthcare	253
26.	Златина Вълчева Бърнаутът е маска на преродения гняв Zlatina Vancheva Burnout is a Mask of Reborn Anger	258
27.	Златина Вълчева Когато емоциите си разменят местата Zlatina Vancheva When Emotions Switch Places	264
28.	Деян Хаджийски Някои особености в подбора на управленски персонал Deyan Hadzhiyski Some peculiarities in the selection of management personnel	270
29.	Мария Христозова, Добромира Шопова, Анна Михайлова, Момчил Мавров, Десислава Бакова Законодателна рамка на ЕС за регулиране на 3D	279

	биопринтирането в медицината	
	Mariya Hristozova, Dobromira Shopova, Anna Mihaylova, Momchil Mavrov, Desislava Bakova	
	EU Legislative Framework for the Regulation of 3D Bioprinting in Medicine	
30.	Кремена Илиева	289
	Еволюцията на отчитането на лизинговите договори в дигиталната ера	
	Kremena Pieva	
	The Evolution of Lease Accounting in the Digital Age	
31.	Стефан Петков	298
	Анализ на жилищния фонд в област Велико Търново	
	Stefan Petkov	
	Analysis of the housing stock in Veliko Tarnovo region	
32.	Стефан Петков	311
	Посредничество при отдаване под наем	
	Stefan Petkov	
	Brokerage in renting	
33.	Полина Петкова	316
	Необходими действия за минимизиране на риск при износ	
	Polina Petkova	
	Necessary Actions to Minimize Export Risk	
34.	Татяна Димитрова	324
	Някои акценти от целите и техниките на бюджетирането в хотелиерската дейност	
	Tatyana Dimitrova	
	Certain Highlights of the Budgeting Objectives and Techniques of the Hospitality Industry	
35.	Александър Милев	335
	Приложение на трудовата теория за стойността в условията на пазарна икономика и частна инициатива	
	Alexander Milev	
	Application of the labor theory of value in the conditions of a market economy and private initiative	
36.	Aleksandar Krstevski	340
	Unemployment Among Young People	
37.	Tsanko Stefanov	351
	The Marketing Activity of a Bulgarian Municipality in	

	Support of Increasing the Quality of Life of the Local Population and Attracting Tourists	
38.	Tsanko Stefanov	357
39.	Tsanko Stefanov	365
40.	Евгения Братоева	369
41.	Евгения Братоева	378
42.	Евгения Братоева	389
43.	Петко Ангелов, Силвия Заркова	401
44.	Петко Ангелов, Силвия Заркова	409

- in the Circular Economy in Bulgaria
- 45. Калин Киряков** **415**
Развитието на текстилната индустрия в България по време на пандемията
Kalin Kiryakov
The Development of the Textile Industry in Bulgaria During the Pandemic
- 46. Теодора Лазарова** **423**
Концепции за харизматичното лидерство в контекста на съвременните бизнес организации
Teodora Lazarova
Concepts of charismatic leadership in the context of contemporary business organizations
- 47. Теодора Лазарова** **432**
Същност и значимост на управлението на човешките ресурси
Teodora Lazarova
Fundamentals and importance of the human resources management
- Научно направление**
„Природни науки, математика и информатика”
- 48. Поля Йорданова** **441**
Основни характеристики на енергетиката и електроцентрали в Кипър
Polya Yordanova
Key Features of Energy and Power Plants in Cyprus
- 49. Mihai Petrov, Zdravka Nikolaeva, Aleksandar Dimitrov** **452**
Bioeconophysical Conception of the Complex System
Biosphere-Noosphere-Technosphere
- 50. Лиляна Петкова, Василиса Валеова** **464**
Изпълнение на LINQ заявки срещу заявки с вградени процедури
Liliana Petkova, Vasilisa Valeova
Execution of LINQ Queries Against Stored Procedures Queries
- 51. Тихомир Личев** **476**
Рискови ерозионно – акумулативни процеси и явления по българското Дунавско крайбрежие
Tihomir Lichev

Risky Erosion – Accumulative Processes and Phenomena on
the Bulgarian Danube Coast

**Научно направление
„Технически науки”**

- 52. Светлозар Стоянов, Виктор Колев 486**

За надеждността и логистичната осигуреност на
индустриалния продукт

Svetlozar Stoyanov, Viktor Kolev

On the Reliability and Supply Management of an Industrial
Product

- 53. Димитър Шопов 503**

Синтез и изследване на леща на люнеберг с пълна
електромагнитна симулация

Dimitar Shopov

Synthesis and Research of Luneberg Lens with Full
Electromagnetic Simulation

- 54. Красимир Амбаров, Вълчо Николов, Николай
Пайтаков 509**

Сравнителен анализ при работата на бензинов двигател с
бензин и втечен нефтен газ

Krasimir Ambarev, Valyo Nikolov, Nikolay Paitakov

Comparative analysis of the operation of a gasoline engine
with gasoline and liquefied petroleum gas

**Научно направление
„Здравеопазване и спорт”**

- 55. Райна Георгиева, Жени Стайкова 520**

Интегриране на здравно-хигиенната оценка в
процедурата по оценка на въздействието върху околната
среда в България – анализ на нормативната уредба

Rayna Georgieva, Jeni Staykova

Integration of Health Impact Assessment into Environmental
Impact Assessment Procedure in Bulgaria – Legal Framework
Analysis

- 56. Росалина Русева 528**

Дигитални рекламни кампании при набиране на
международни студенти в Медицински университет –
Варна

Rosalina Ruseva

Digital Advertising Campaigns for International Student

- Recruitment at Medical University – Varna
- 57. Галина Мръцкова** **544**
Приложение на природните фактори – минерални води и калолечение при пациенти след Covid-19
Galina Mratskova
Use of Natural Factors – Mineral Waters and Healing Mud in Patients After Covid-19
- 58. Нина Мусурлиева, Ивелина Попова** **560**
Проучване мнението на медицинския персонал относно етичните проблеми, свързани с осигуряването на хемотрансфузионната терапия при онкологични и онкохематологичти пациенти в България
Nina Musurlieva, Ivelina Popova
Survey of the Opinion of the Medical Specialists on the Ethical Problems Related to the Provision of Hemotransfusion therapy for Oncological and Oncohematological Patients in Bulgaria
**Научно направление
„Сигурност и отбрана”**
- 59. Галин Петков** **569**
Миграционна политика на Република България
Galin Petkov
Migration policy of the Republic of Bulgaria
- 60. Христо Иванов** **578**
Европейската стандартизация за Кибер сигурността и отражението и в Българското законодателство
Hristo Ivanov
European Standardization for Cyber Security and Its Reflection in Bulgarian Legislation
- 61. Цветанка Христова, Краса Костова, Десислав Беров** **587**
Методи при качествен контрол за изпитване на текстилни тъкани, предназначени за изработване на военни полеви облекла
Tsvetanka Hristova, Krasa Kostova, Desislav Berov
Quality Control Methods for Testing Textile Fabrics for Military Field Clothing
- 62. Пламен Петров** **596**
Казахстан – баланс или противопоставяне в ОДКС
Plamen Petrov

Kazakhstan – Balance or Opposition in CSTO

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ ПРИ РАБОТАТА НА БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ С БЕНЗИН И ВТЕЧЕН НЕФТЕН ГАЗ

Красимир Амбаров

Технически университет – София, филиал Пловдив
e-mail: kambarev@tu-plovdiv.bg, тел: 032659521

Въльо Николов

Технически университет – София, филиал Пловдив
e-mail: vnikolov@tu-plovdiv.bg, тел: 032659594

Николай Пайтаков

Технически университет – София, филиал Пловдив
e-mail: paitakov@abv.bg, тел: 0885026630

Анотация: В настоящия доклад са представени накратко използваните лабораторна установка и система за индициране на бензинови двигатели с вътрешно горене (ДВГ). След компютърна обработка са представени получените при експеримента индикаторни диаграми за различни стойности на електрическия товар на генераторната част, съответно при работа на ДВГ с бензин и с втечен нефтен газ (ВНГ). Получените резултати са анализирани и сравнени.

Ключови думи: двигатели с вътрешно горене, анализ, индикаторни диаграми, бензин, втечен нефтен газ.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE OPERATION OF A GASOLINE ENGINE WITH GASOLINE AND LIQUEFIED PETROLEUM GAS

Krasimir Ambarev

Technical University of Sofia, Branch Plovdiv
e-mail: kambarev@tu-plovdiv.bg, phone: 032659521

Valyo Nikolov

Technical University of Sofia, Branch Plovdiv
e-mail: vnikolov@tu-plovdiv.bg, phone: 032659594

Nikolay Paitakov

Technical University of Sofia, Branch Plovdiv
e-mail: paitakov@abv.bg, phone: 0885026630

Annotation: In this report, the used laboratory equipment and system for combustion

analysis of gasoline internal combustion engines (ICEs) are briefly presented. After computer processing, the indicator diagrams obtained during the experiment are presented for different values of the electric load of the generator part, respectively, when ICE working with gasoline and with liquefied petroleum gas (LPG). The obtained results are analyzed and compared.

Keywords: internal combustion engines, analysis, indicator diagrams, gasoline, liquefied petroleum gas.

1. Въведение

Измерването и визуализирането на бързо изменящото се налягане в цилиндъра на ДВГ при неговата работа се нарича индициране. Резултат от индицирането е т.нар. индикаторна диаграма. Тя представя графично зависимостта на налягането в цилиндъра на ДВГ от обема над буталото или от ъгъла на завъртане на колянвия вал – т.нар. разгъната индикаторна диаграма.

Индицирането играе важна роля при анализа на горивния процес в цилиндъра на ДВГ, който се явява резултат от протичащите с висока скорост физико-химични, термодинамични, газодинамични и други процеси.

Индикаторна диаграма може да се използва и при изследване на трансформацията на енергия в цилиндъра на ДВГ, тъй като описаното от нея термодинамично изменение на състоянието на работното вещество, в резултат на което се извършва механична работа е следствие от отделянето на топлина при протичане на процеса горене. Количеството топлина и динамиката на топлоотделянето определят по-нататък параметрите на горивния процес и индикаторните показатели на ДВГ. Различни учени работят в тази насока [1...8].

Целта на настоящия доклад е сравнителен анализ при работата на бензинов ДВГ с бензин и с втечен нефтен газ. За целта е извършено индициране на изследвания двигател при различни стойности на натоварването и при работа с всяко едно от двете горива. Получените резултати са анализирани и са сравнени.

2. Система за индициране на бензинови ДВГ

Използваната система за индициране на бензинови ДВГ се състои от сензор за налягане, едноканален усилвател и преобразувател, многоканален аналогово-цифров преобразувател, индуктивен сензор за горна мъртва точка на буталото на двигателя и скрипт, разработен в средата Matlab, чрез който се записват, преобразуват и визуализират данните от измерванията.

2.1. Сензор за налягане, тип „запалителна свещ“ - AVL ZL33

Сензора за измерване на налягането в цилиндъра на ДВГ ZL33 е производство на фирмата AVL. Сензора е с присъединителна резба M14x1,25. Други технически характеристики на сензора са представени в таблица 1.

Таблица 1. Основни технически данни за сензор тип „запалителна свещ“ AVL ZL33.

Обхват на измерване на налягането	0...200 bar
Допустима максимална стойност на измерваното налягане	250 bar
Номинална стойност на чувствителността на сензора	11pC/bar

2.2. Едноканален усилвател и преобразувател-AVL PI PIEZO 2P2E

Сигналът от сензора за налягане тип „запалителна свещ“ AVL ZL33 постъпва към входа на AVL PI PIEZO 2P2E, където се усилва от усилвателя на устройство, след което се преобразува. В устройство е вграден 16 битов аналогово-цифров и цифрово-аналогов преобразувател. Вграден е и модул за филтриране на сигнала. По-важни технически характеристики на AVL PI PIEZO 2P2E са представени в таблица 2.

Таблица 2. Основни технически данни за едноканален усилвател и преобразувател AVL PI PIEZO 2P2E.

Захранващо напрежение	(9,5...36)V DC
Разход на електрическа енергия	10 W
Работна температура на околната среда	(-10...50) ⁰ C
Входни сигнали	заряд, напрежение
Допустими стойности за чувствителността на използваните сензори	(8...800)pC/bar
Входно напрежение	±10V
Изходи	аналогови, цифрови

2.3. Многоканален аналогово-цифров преобразувател National Instruments USB-6343

Устройството National Instruments USB-6343 представлява многоканална измервателна система, включваща възможност за аналогово-

цифрово и цифрово-анагово преобразуване на сигнали.

Таблица 3. Основни технически данни за National Instruments USB-6343.

Аналогови входове	32 единични 16 диференциални
Резолюция при аналогово-цифрово преобразуване	16 bits
Скорост	500 kSample/s
Диапазони на измерване на аналогови сигнали	$\pm 0.2\text{ V}$, $\pm 1\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$, $\pm 10\text{ V}$
Аналогови изходи	4
Цифрови входове/изходи	48 общо

Аналоговия сигнал от изхода на AVL PI PIEZO 2P2E се подава към един от аналоговите входове на National Instruments USB-6343 през екраниран кабел. Към друг от аналоговите входове се подава сигнал от индуктивния сензор за горна мъртва точка. Данните от National Instruments USB-6343 се подават към компютър посредством USB 2.0 интерфейс.

2.4.Индуктивен сензор за горна мъртва точка

Използван е стандартен автомобилен индуктивен сензор, производство на фирмата „Delphi“. Сензорът и диска, закрепен в края на колянвия вал на ДВГ служат като ориентир на системата за индициране за горна мъртва точка на буталото. На диска има един зъб, който генерира сигнал в сензора при достигане на буталото до горна мъртва точка.

2.5.Скрипт, разработен в средата Matlab

Чрез скрипта, при работа на ДВГ данните от измерването се записват в файлове с разширение „mat“, след което се преобразуват и визуализират във вид на индикаторни диаграми. Записаните данни могат да се използват в последствие и за провеждане на други анализи.

3. Обект на експериментално изследване

Обект на изследване е бензинов двигател на фирмата Stager, модел YH190F. Бензиновия двигател е част от бензинов агрегат за променлив ток Stager FD7500E – фиг. 1.

Технически характеристики за агрегата са дадени в таблици 4 и 5.

Таблица 4. Основни технически данни за бензинов ДВГ Stager YH190F.

Номинална мощност	16 HP
Номинална честота на въртене на колянвия вал	3000 min ⁻¹

Брой цилиндри	1
Работен обем	420 cm ³
Запалителна система	CDI
Охлаждане	въздушно

Таблица 5. Основни технически данни за бензинов агрегат Stager FD7500E.

Номинална електрическа мощност	6 kW
Максимална електрическа мощност	6,5 kW
Номинално напрежение	230 V
Номинална честота на електрическия ток	50 Hz
Режим на управление на напрежението	AVR



Фиг. 1. Опитна установка

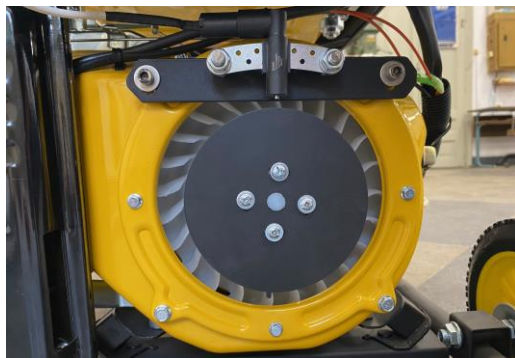
Оригиналният карбуратор на двигателя е заменен с друг карбуратор за този двигател, позволяващ двигателя да работи както с бензинови горива, така и с алтернативни, в т.ч. и с втечен нефтен газ.



Фиг. 2. Карбуратор за работа на ДВГ с различни горива

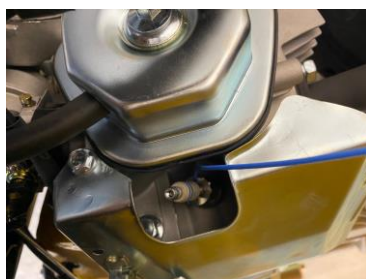
За осигуряване работата с ВНГ към лабораторната установка има туристическа бутилка за ВНГ, с монтиран редуцил винтил към нея – фиг. 1.

Разположението на сензора за горна мъртва точка и допълнително монтирания диск са представени на фигура 3.



Фиг. 3. Индуктивен сензор и диск

Монтирания сензор за налягане тип „запалителна свещ“ е показан на фигура 4.



Фиг. 4. Сензор за налягане тип „запалителна свещ“ AVL ZL33

Натоварването на бензиновия двигател се реализира чрез регулиране на тока през електрическия товар, свързан към генераторната част на агрегата.

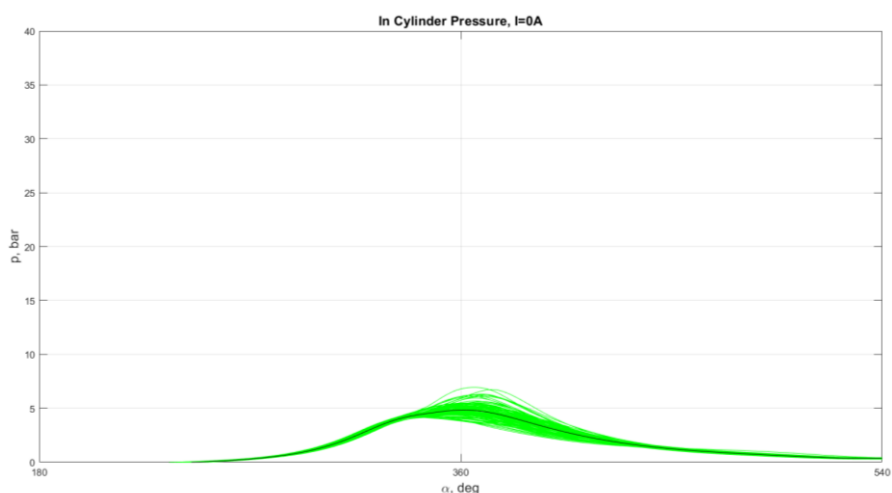
Като електрически товар се използват система от нагреватели (фигура 1). Големината на тока през тях се регулира безстепенно чрез електронен регулатор за мощност, свързан между генераторната част и електрическия товар на агрегата.

4. Резултати от експеримента

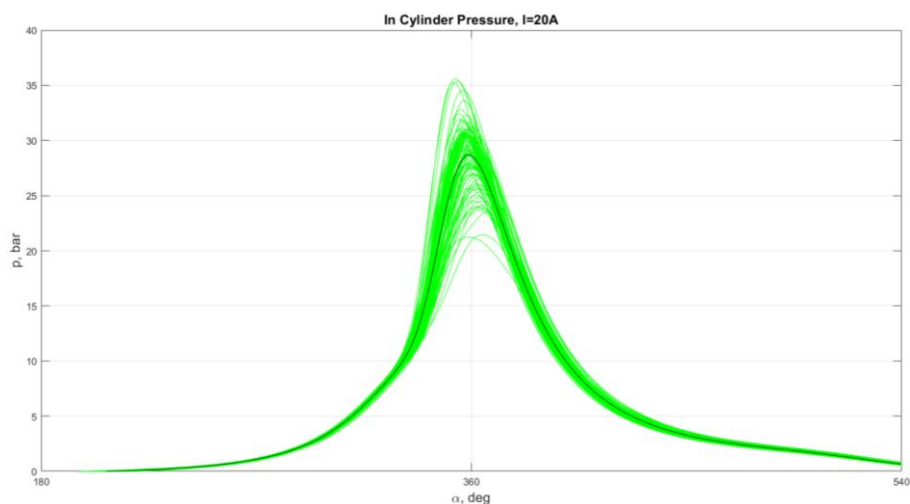
Експерименталното изследване включва индициране на двигателя при стойности на тока през електрическия товар съответно $I=0A$, $I=4A$, $I=8A$, $I=12A$, $I=16A$ и $I=20A$, при установени стойности на електрическото напрежение – 230 V и на честотата на тока – 50 Hz. Тези условия се

постигат чрез използването на автоматичен регулатор на напрежението – AVR.

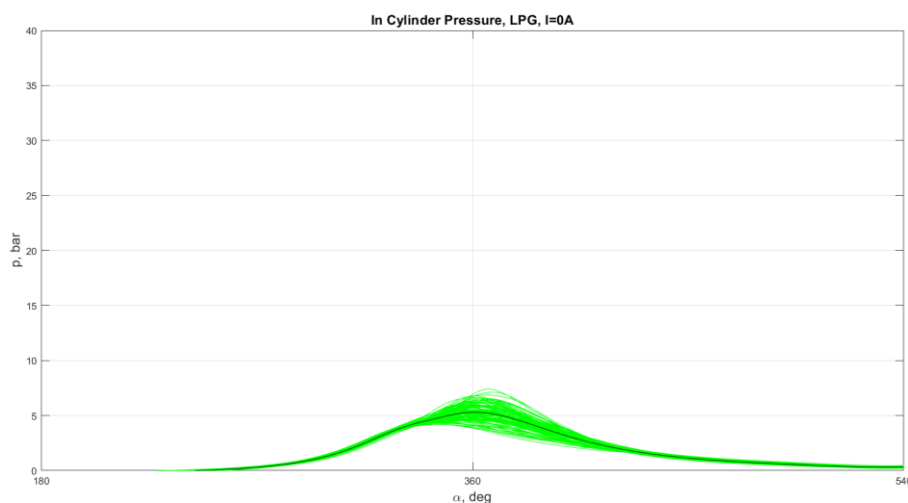
Експериментите са реализирани в рамките на няколко часа, което гарантира постоянни условия на околната среда. Спазени са стойностите за всички регулировъчни параметри на изследвания двигател.



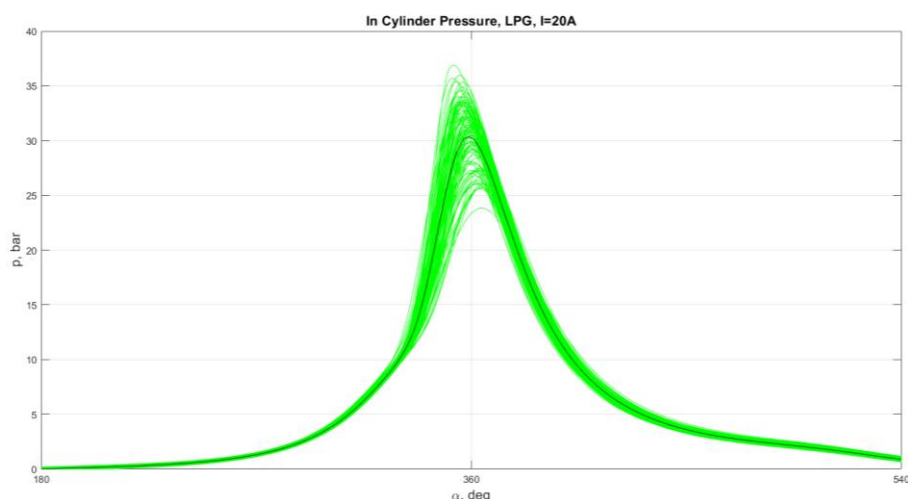
Фиг.5. Индикаторни диаграми при работа на ДВГ с бензин на празен ход



Фиг. 6. Индикаторни диаграми при работа на ДВГ с бензин и големина на тока през електрическия товар I=20A



Фиг. 7. Индикаторни диаграми при работа на ДВГ с ВНГ на празен ход

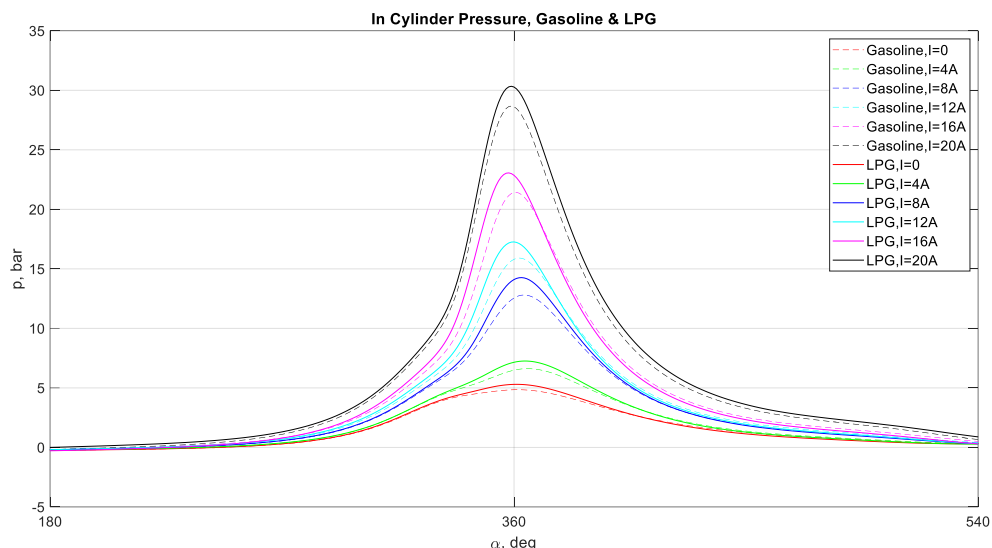


Фиг. 8. Индикаторни диаграми при работа на ДВГ с ВНГ и големина на тока през електрическия товар I=20A

Резултатите включват визуализиране на индикаторни диаграми за сто поредни работни цикъла при установена стойност на електрическия товар. С черен цвят е показана осреднената индикаторна диаграма. Диапазона на представяне на разгънатите индикаторни диаграми е от 180 до 540 градуса ъгъл на завъртане на колянвия вал с цел по-добре визуализиране на налягането в цилиндъра при протичане на горивния процес.

Осреднените индикаторни диаграми при работа на двигателя с бензин и ВНГ за различните стойности на тока през електрическия товар

са представени на фигура 9.



Фиг. 9. Индикаторни диаграми при работа на ДВГ с бензин и ВНГ и различни стойности на големина на тока през електрическия товар

От представени обобщени резултати на фигура 8 се вижда, че най-висока стойност на максималното налягане в цилиндъра има при най-голяма стойност на електрическия товар.

Получените стойности за максималното налягането при работа на двигателя с ВНГ са по-високи от тези при работа с бензин при еднакви стойности на електрическия товар. Най-голямата разлика от 9,67% в стойността на максималното налягане е при работа на ДВГ на празен ход, а най-малката разлика от 5,79% е при работа на двигателя при най-високо натоварване на двигателя – $I=20A$.

Разликите в максималната стойност на налягането се дължи и на факта, че поставения допълнително карбуратор за различни горива е с фабрични настройки.

5. Благодарности

При експерименталните изследвания е използвано оборудване, закупено в рамките на проект проект BG05M2OP001-1.002-0023-C01 Център за компетентност „Интелигентни мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии”.

Работата по експерименталното изследване е в рамките на договор № 222ПД0004-24 г. към НИС при ТУ - София.

Използвани източници:

1. Димитров Е, П. Димитров, Изследване влиянието на профила на

гърбиците и фазите на газоразпределението върху кинематиката на газоразпределителния механизъм и показателите на бензинов двигател, Международна научно-техническа конференция “trans & MOTAUTO’08”, Созопол, 2008, сборник доклади, Volume 1, стр. 38 – 41, ISSN: 1313-5031.

2. Димитров Е, П. Димитров, Р. Костов, Изследване влиянието на начина и мястото на подаване на гориво върху качеството на смесобразуване на бензинов двигател, Международна научно-техническа конференция “trans & MOTAUTO’09”, Слънчев бряг, 2009, сборник доклади, Volume 1, стр. 67 – 70, ISSN 1313-5031.

3. Амбарев К., В. Николов, Система за измерване на налягането при работа и построяване на индикаторната диаграма на дизелов двигател, Шеста МНК “Техника, технологии и системи” – ТЕХСИС 2017, 18-20.05.2017, Технически университет - София, филиал Пловдив, Сборник доклади, стр. 269-274, ISSN online: 2535-0048.

4. Амбарев К., В. Николов, An experimental study of the cylinder pressure at work of diesel engine with generator, A Tenth International Scientific Conference “BulTrans-2018”, 15-17 September 2018, Sozopol, Proceedings, Technical University Academic Publishing House, Sofia, pp. 77-81, ISSN 1313-955X.

6. Punov P., N, Milkov, C. Perilhon, P. Podevin, T. Evtimov, Study on the combustion process in a modern diesel engine controlled by pre-injection strategy. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 252, 012090 (2017)

<https://doi.org/10.1088/1757-899X/252/1/012090>

7. F. Liu, G. Amaratunga, N. Collings, A. Soliman, An experimental study on engine dynamics model based in-cylinder pressure estimation. SAE Technical Paper 2012-01-0896 (2012)

<https://doi.org/10.4271/2012-01-0896>.

8. M. Seddak, A. Liazid, An experimental study on engine dynamics model based on indicated torque estimation, Arabian Journal for Science and Engineering, Springer Berlin Heidelberg, 43, 1475 (2018)

<https://doi.org/10.1007/s13369-017-2970-8>

Авторски колектив

**СБОРНИК ДОКЛАДИ ОТ НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
„ЗНАНИЕ, НАУКА, ИНОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ”**

Българска
Първо издание

Научен редактор
Проф. д.н. инж. Георги Атанасов Георгиев

Технически редактор
Ас. Иванка Георгиева

ISSN 2815-3472 (Print)
ISSN 2815-3480 (CD)

Издателство „Институт за знание, наука и иновации”
0884507065, 0884541585
institut.zni@gmail.com
Велико Търново, 2023