

## Резюмета на научните трудове

на гл. ас. д-р Константин Костов

по процедура за заемане на акад. длъжност „Доцент“  
в професионално направление 5.4. „Енергетика“ научна  
специалност „Теоретична топлотехника“ обявен в ДВ  
№ 23/19.03.2024

По настоящия конкурс кандидатът участва със следните научни трудове:

- Монографичен труд;
- 5 броя научни публикации в издания **реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация**
- 15 броя в **нереферирани списания с научно рецензиране** или в редактирани колективни трудове;

### Забележка:

- Всички научни трудове по конкурса не са били представяни за придобиване на научна степен „Доктор“;
- Номерацията на научните трудове, е по показател съгласно минималните национални изисквания съгласно ППЗРАСРБ.

В табл. 1 по-долу е представена обобщена информация за наукометричните показатели на кандидата по конкурса:

**Табл. 1. Справка за наукометрични показатели по групи показатели**

Група от показатели	Съдържание	Академична длъжност "Доцент"	
		Брой точки по показатели според <b>Минимални национални изисквания на ПУРЗАД в ТУ-София</b>	Брой точки по показатели на кандидата
А	<b>Показател 1:</b> Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“	50	50.0
В	<b>Показател 3:</b> Хабилитационен труд – монография	100	100.0
Г	<b>Показател 7:</b> Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	200	114.6
	<b>Показател 8:</b> Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове		156.9

Група от показатели	Съдържание	Академична длъжност "Доцент"	
		Брой точки по показатели според <b>Минимални национални изисквания на ПУРЗАД в ТУ-София</b>	Брой точки по показатели на кандидата
Д	<b>Показател 12:</b> Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове	50	80
	<b>Показател 14:</b> Цитирания в нереферирани списания с научно рецензиране		20
Е	<b>Показател 18:</b> Участие в национален научен или образователен проект	-	10
	<b>Показател 19:</b> Участие в международен научен или образователен проект		20
Ж	<b>Показател 30:</b> Хорариум на водени лекции за последните три години в Технически Университет - София	30	573,65
<b>Общо</b>		<b>430</b>	<b>1125.15</b>

## I. Монографичен труд

**Оценка на енергийната ефективност при рафинирането на суров петрол в България - Монография**

Автор: *Константин Костов*

Издателство: *Авангард Прима, София*

Рецензенти: *проф. д-р инж. Илия Кръстев Илиев, доц. д-р инж. Невен Йорданов Кръстев*

ISBN: 978-619-239-940-5

### Резюме:

В монографията са изведени основните критерии, свързани с постигането на висока енергийната ефективност при рафинирането на суров петрол в България. Посочен е алгоритъма при изготвянето на енергийния баланс на нефтопреработвателен завод. Доказано е че увеличената технологична сложност на нефтопреработвателните заводи и увеличената дълбочина на извличане на целеви продукти, наред със стопанските ползи, води и до намаляване на относителния дял на потреблението на енергия.

**Глава първа.**

Разгледани са структурата на нефтопреработвателните заводи, организацията и управлението на енергийното им стопанство. Представени са енергийните показатели и характеристики на съоръженията. Акцентирано е върху факторите, които са важни при оценката на потенциалните ползи от технологиите за енергийна ефективност - мащабът на енергийния поток и техническият потенциал за подобрене. Описан е сложният поток на енергия през веригите от устройства за преобразуване на енергията. Изяснени са техническите подобрения, които е необходимо да се търсят и внедряват, с цел максимално преобразуване и усвояване на топлината от всички горещи потоци, използвани за нагряване на суровини, вода, въздух и др. свързани с технологичните процеси.

## **Глава втора.**

Представена е възможността да се оцени енергоемкостта на нефтореработвателните заводи, посредством анализ на енергийния индекс, основан на енергийни стандарти. Доказано, е че еквивалентната дестилационна способност, е приложим метод, който позволява сравнение на енергийната ефективност на рафинерии с различен капацитет и конфигурация на етапите на преработка на суров петрол.

Извършено е нормиране на потреблението на топлина от отделни инсталации, като е доказано, че потреблението на топлина зависи от два фактора – натоварването на инсталацията и климатичните сезони. Обоснована е необходимостта от оперативно планиране и контрол на потреблението на енергийни ресурси в условията на пазарна икономика.

Оценена е възможността за утилизация на енергийния потенциал на парата в някои инсталации на разглежданата рафинерия. Доказана е техническата възможност и икономическата целесъобразност, като е отчетен и основния задържащ фактор, за замяна на редуционните уредби с подходящи противоналегателни микро турбини.

Анализирани са възможностите за оползотворяване на отпадна топлина в някои от инсталациите на нефтопреработвателния завод. При анализа са определени обективни технико – икономически показатели, служещи като средство за прогнозиране, нормиране и контрол, а също и като критерии за оценка на топлинната и икономическа ефективност при съпоставка на различни вариантни решения.

Проведен е технико – икономически анализ на показателите на топлоелектрическата централа към рафинерията. Предложен е нов метод, който се основава на режимната диаграма на турбината. Доказано, е че той е по – прецизен от физическия метод, защото вместо един обобщен, въвежда за всяко пароотнемане отделен специфичен разход на гориво за отпуснатата топлоенергия, както и специфичен разход за празен ход.

Анализирани са топлинните загуби на паропроводите, като е отчетена промяната в структурата на комбината, като набор от технологични инсталации. Предложен е нов подход за тяхното определяне, чрез съчетаването на енталпийния метод с определянето на повърхностната температура на паропроводите, чрез термовизия. По този начин ще се избегне, основния недостатък на енталпийният метод, който дава точни резултати, но в усреднени единици, тъй като при него, е невъзможно да бъде

отчетен дела на различните участъци и конструктивни елементи на топлопровода в общите загуби.

Изследвани са възможностите за намаляване на потреблението на пара, чрез подобрене на кондензоотделянето в дренажната система и технологичните апарати. Посочено, е че не съществуват универсални кондензоотделители, като за всяка схема има оптимално решение, тъй като нито една конструкция няма абсолютни преимущества пред другите. Предложени са няколко решения – каскадно оползотворяване на топлината на кондензата; система за повишаване на налягането, чрез струйни компресори; локални кондензни инсталции с парно изстласкване на кондензата, за отдалечените консуматори.

### **Summary:**

The monograph outlines the main criteria related to achieving high energy efficiency in the refining of crude oil in Bulgaria. The algorithm for preparing the energy balance of an oil refinery is indicated. It has been proven that the increased technological complexity of oil refineries and the increased depth of extraction of target products, along with economic benefits, also leads to a decrease in the relative share of energy consumption.

### **Chapter One.**

The structure of the oil refineries, the organization and management of their energy economy are examined. The energy indicators and characteristics of the facilities are presented. It focuses on the factors that are important in assessing the potential benefits of energy efficiency technologies - the scale of the energy flow and the technical potential for improvement. The complex flow of energy through circuits of energy conversion devices is described. The technical improvements that need to be sought and implemented are clarified in order to maximize the conversion and absorption of heat from all hot streams used to heat raw materials, water, air, etc. related to technological processes.

### **Chapter two.**

The possibility to assess the energy intensity of oil refineries by means of energy index analysis based on energy standards is presented. It has been proven that the equivalent distillation capacity is an applicable method that allows comparison of the energy efficiency of refineries with different capacity and configuration of crude oil processing stages.

Normalization of the heat consumption of individual installations was carried out, and it was proved that the heat consumption depends on two factors - the load of the installation and the climatic seasons. The need for operational planning and control of the consumption of energy resources in the conditions of a market economy is substantiated.

The possibility of utilizing the energy potential of the steam in some installations of the considered refinery has been assessed. The technical possibility and the economic expediency have been proven, and the main restraining factor for replacing the reduction devices with suitable anti-pressure micro turbines has been taken into account.

The possibilities for the utilization of waste heat in some of the installations of the oil refinery have been analyzed. During the analysis, objective technical-economic indicators were determined, serving as a means of forecasting, normalization and control, and also as

criteria for evaluating the thermal and economic efficiency when comparing different variant solutions.

A technical-economic analysis of the indicators of the thermal power plant at the refinery was carried out. A new method is proposed which is based on the turbine mode diagram. It has been proven that it is more precise than the physical method, because instead of a generalized one, it introduces for each steam withdrawal a separate specific fuel consumption for the released thermal energy, as well as a specific idle consumption.

The heat losses of the steam pipelines were analyzed, and the change in the structure of the plant, as a set of technological installations, was noted. A new approach is proposed for their determination, by combining the enthalpy method with the determination of the surface temperature of the steam pipes, by means of thermal imaging. In this way, the main drawback of the enthalpy method, which gives accurate results, but in average units, because with it, it is impossible to account for the share of the different sections and structural elements of the heat pipe in the total losses, will be avoided.

The possibilities of reducing the consumption of steam by improving the condensate separation in the drainage system and technological devices have been investigated. It is stated that there are no universal condensate separators, and for each scheme there is an optimal solution, since no construction has absolute advantages over others. Several solutions have been proposed - cascade utilization of the heat of the condensate; system for increasing the pressure, through jet compressors; local condensation installations with steam compression of the condensate, for remote consumers.

## II. Резюмета на научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази (Scopus и Web of Science)

7.1. **Kostov, K., V.**, Energy balance and analysis of the possibilities of implementing cogeneration in a textile plant, *Polityka Energetyczna*, 2024, EPJ-00314-2024-02, April 04, 2024, accepted for publication in our journal (под печат)

Енергиен баланс и анализ на възможностите за внедряване на когенерация в текстилно предприятие

**Abstract.** Cogeneration is one of the leading technologies and over time it is activated by almost all developed and actively developing countries in the world. Achieving high energy efficiency when investing in such production, however, is not an absolute rule, but a matter of a thorough technical and economic assessment of the existing conditions. The management teams of textile enterprises usually focus on improving the economic and operational results, but despite the benefits of cogeneration, they do not want to take risks in its implementation because it is related to large strategic investments in the sector. Conducting research to identify and analyse the specific operating conditions of the textile enterprise in question will allow analysing the possibility of introducing cogeneration. Looking at the structure of the energy consumption of the two types of energy (heat and electricity), the dynamics of prices and the geographical location are a prerequisite for conducting a study on the possibilities of introducing joint production of heat and electricity at a large textile

enterprise. In the publication, an analysis of primary energy consumption was performed, a heat balance of the considered enterprise was drawn up, and objective economic and technical parameters based on the characteristics of the technology were derived. Based on the analysis of the obtained results, conclusions have been drawn regarding the possibilities of implementing joint extraction of heat and electricity in textile enterprises. The scientific novelty has been demonstrated through the application of a new approach for a complete solution, with the aim of achieving cleaner production and increasing the energy efficiency of the considered textile enterprise.

**Резюме.** Когенерацията е една от водещите технологии и във времето се активизира от почти всички развити и активно развиващи се страни по света. Постигането на висока енергийна ефективност при инвестирането в такова производство, обаче не е абсолютно правило, а въпрос на задълбочена технико-икономическа оценка на съществуващите условия. Управленските екипи на текстилните предприятия обикновено се фокусират върху подобряването на икономическите и оперативните резултати, но въпреки ползите от когенерацията, не желаят да поемат риск при нейното внедряване, защото това е свързано с големи стратегически инвестиции в сектора. Извършване на изследване, с цел да се идентифицират и анализират специфичните условия на работа на разглежданото текстилно предприятие, ще позволи да се анализира възможността от въвеждане на когенерация. Разглеждайки структурата на енергопотреблението на двата вида енергия (топлинна и електрическа), динамиката на цените и географското разположение са предпоставка за провеждане на проучване, относно възможностите за въвеждане на съвместен добив на топло- и електроенергия на голямо текстилно предприятие. В публикацията е извършен анализ на потреблението на първична енергия, съставен е топлинен баланс на разглежданото предприятие и са изведени обективни икономически и технически параметри, базирани на характеристиките на технологията. Въз основа на анализ на получените резултати са направени изводи относно възможностите за внедряване на съвместен добив на топло и електроенергия в текстилни предприятия. Научната новост е демонстрирана чрез прилагането на нов подход за цялостно решение, с цел постигането на по-чисто производство и оптимизация на енергийната ефективност на разглежданото текстилно предприятие.

7.2. **Kostov, K., I. Denev, N. Krystev, Research of the combustion process in the initial mixing section of the injection gas burner, Polityka Energetyczna, 2022, Volume 25(3), pp.21-34, ISSN 1429-6675, DOI: 10.33223/epj/152805, <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85144749378&origin=resultslist>**

**Изследване на горивния процес в началния смесителен участък на инжекционната газова горелка**

**Abstract.** The economical combustion of gas fuel implies that it takes place with a minimum coefficient of excess air and minimal losses. Constructive, aerodynamic and physical factors have a determining influence on the completeness of combustion and the conditions of ignition. Using the ANSYS software program, the main characteristics of the combustion process in the cylindrical mixing section of a flat flame injection burner are investigated through computer simulation. A geometric model was created on which it is possible to study

both straight and rotating jets. The possibility of numerically investigating the combustion of gaseous fuel ( $C_3H_8$ ) in a confined air flow produced by injection is considered. A  $k-\epsilon$  model of turbulence was used, which is based on the equation for turbulent kinetic energy and its dissipation rate. The purpose of the work is to study and analyze the changes and distribution of temperature and speed as well as the concentration of nitrogen oxides and carbon monoxide along the axis of the combustion chamber. The results are presented for the angles of inclination of the nozzles of  $45^\circ$  and  $0^\circ$ . Based on these, an analysis was made, where it was found that with the increase in the degree of rotation, the absolute values of the temperature increase and the change in the mass concentration of the fuel along the length of the mixing section can be used to regulate the combustion process. The created numerical model can be successfully used to determine the main parameters of the burner under the same initial conditions, changing the angle of inclination of the nozzles. The obtained results can be considered as a basis for further research related to increasing the efficiency of the combustion process and lowering the harmful emissions produced by it.

**Резюме.** Икономичното изгаряне на газовото гориво предполага то да става с минимален коефициент на излишък на въздух и минимални загуби. Конструктивните, аеродинамичните и физическите фактори оказват определящо влияние върху пълнотата на изгаряне и условията на възпламеняване. Използвайки софтуерната програма ANSYS, основните характеристики на процеса на горене в цилиндричната смесителна секция на горелка с плосък пламък се изследват чрез компютърна симулация. Създаден е геометричен модел, на който е възможно да се изследват както прави, така и въртящи се струи. Разглежда се възможността за числено изследване на изгарянето на газообразно гориво ( $C_3H_8$ ) в ограничен въздушен поток, получен чрез инжектиране. Използван е  $k-\epsilon$  модел на турбулентност, който се основава на уравнението за турбулентната кинетична енергия и нейната скорост на разсейване. Целта на работата е да се изследват и анализират промените и разпределението на температурата и скоростта, както и концентрацията на азотни оксиди и въглероден оксид по оста на горивната камера. Резултатите са представени за ъгли на наклон на дюзите  $45^\circ$  и  $0^\circ$ . Въз основа на тях е направен анализ, при който е установено, че с увеличаване на степента на въртене могат да се използват абсолютните стойности на повишаването на температурата и изменението на масовата концентрация на горивото по дължината на смесителната секция, за регулиране на горивния процес. Създаденият числен модел може успешно да се използва за определяне на основните параметри на горелката при едни и същи начални условия, променяйки ъгъла на наклона на дюзите. Получените резултати могат да се разглеждат като основа за по-нататъшни изследвания, свързани с повишаване на ефективността на горивния процес и намаляване на отделяните от него вредни емисии.

7.3. Ivanov, I., K. Kostov, K. Atanasov, I. Denev, N. Krystev, Analysis of the air exchange in livestock building through the computational fluid dynamics, EUREKA, Physics and Engineering, 2022, Volume 3, pp. 28–39, ISSN 2461-4254 (Print) DOI: 10.21303/2461-4262.2022.002349, <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85134959315&origin=resultslist>

## Анализ на въздухообмена в животновъдни сгради чрез изчислителна флуидна динамика

**Abstract.** Increasing consumption of meat and meat products worldwide is closely linked to improving the living environment for livestock. According to zoo experts, the appropriate microclimate in buildings leads to improved metabolic processes in their cultivation and contributes to their rapid weight gain. The issue of raising new-borns and young animals is especially relevant. Achieving optimal parameters of the microclimate in the premises, together with the necessary veterinary care for new-borns reduces stress and mortality in them. The above requires the implementation of new and modern engineering solutions in the design and construction of livestock buildings. The use of numerical simulations, through CFD programs for modelling and solving engineering problems, as well as the creation of adequate mathematical models, is a prerequisite for reducing the time and resources to solve a problem. Based on the accumulated experience of the authors on the microclimate in livestock farms in this publication, a numerical simulation of air exchange in a livestock building for breeding sows with young piglets is presented. The physical model, research and analysis are realized in the middle of Ansys Fluent. Two models of air exchange organization in the livestock building are proposed. The obtained data on the temperature and speed fields in the building will lead to an improvement of the microclimate in the considered site. In addition, they could serve as a basis for conducting the next series of computer simulations. The built models can be adapted for other building constructions for breeding other types of animals. The analysis of the data and a more in-depth examination of the factors related to animal husbandry could help to increase pork yields on livestock farms.

**Резюме.** Нарастващата консумация на месо и месни продукти в световен мащаб е тясно свързана с подобряването на жизнената среда за добитъка. Според зооспециалистите подходящият микроклимат в сградите води до подобряване на метаболитните процеси при отглеждането им и допринася за бързото им наддаване на тегло. Особено актуален е въпросът за отглеждането на новородени и млади животни. Постигането на оптимални параметри на микроклимата в помещенията, заедно с необходимите ветеринарни грижи за новородените намаляват стреса и смъртността при тях. Горното налага внедряването на нови и съвременни инженерни решения при проектирането и изграждането на животновъдни сгради. Използването на числени симулации, чрез CFD програми за моделиране и решаване на инженерни проблеми, както и създаването на адекватни математически модели, е предпоставка за намаляване на времето и ресурсите за решаване на даден проблем. Въз основа на натрупания опит на авторите относно микроклимата в животновъдните обекти в настоящата публикация е представена числена симулация на въздухообмен в животновъдна сграда за отглеждане на свине майки с малки прасенца. Физическият модел, изследванията и анализите се реализират в средата на Ansys Fluent. Предложени са два модела на организация на въздухообмена в животновъдната сграда. Получените данни за температурните и скоростните полета в сградата ще доведат до подобряване на микроклимата в разглеждания обект. Освен това те биха могли да послужат като основа за провеждане на следваща серия компютърни симулации. Изградените модели могат да се адаптират за други строителни конструкции за отглеждане на други видове животни. Анализът на данните и по-задълбоченото изследване на факторите, свързани



с животновъдството, биха могли да помогнат за увеличаване на добива на свинско месо в животновъдните ферми.

7.4. **Kostov, K.**, Analysis and assessment of risk in the implementation of a cogeneration installation at a livestock farm, *Polityka Energetyczna*, 2022, Volume 25(3), pp.123-132, ISSN 1429-6675, DOI: 10.33223/epj/153026,  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85140315577&origin=resultslist>

Анализ и оценка на риска при внедряване на когенерационна инсталация в животновъдна ферма

**Abstract.** The introduction of increasingly strict rules related to the processing and storage of animal waste, the growing demand for energy and the creation of sustainable animal husbandry have led to an increased interest in the production of clean energy from animal waste. The production of biogas and its subsequent burning on the farm is among the most promising technologies. One of the possibilities for the utilization of biogas is through the use of small aggregates for the combined production of electricity and heat energy based on an internal combustion engine. Analysis of such facilities that have been put into operation show that alternative technologies using biogas as fuel are better than conventional options, both from an economic and an environmental point of view. In this sense, however, the introduction of such a technology into operation is always associated with a number of risks, since investments in new technologies are influenced by technical and economic uncertainty. When planning and preparing the plan for the construction of such a biogas facility, the investment costs, technical support and profitability of the project are essential. Introducing critical economic and technical parameters to inform the farmer of all possible investments, operational and unforeseen risks will allow him to accept the challenges and choose the best solution for his farm. In this publication, an analysis and assessment of the risk has been carried out based on the characteristics of the technology – the possible consequences of the risk are also presented. A risk matrix related to the specifics of the object and the technology is proposed, with the help of which, the type of risk is identified. Based on an analysis of the obtained results, a motivated proposal for reducing the risk is made.

**Резюме.** Въвеждането на все по-строги правила, свързани с преработката и съхранението на животински отпадъци, нарастващото търсене на енергия и създаването на устойчиво животновъдство доведоха до повишен интерес към производството на чиста енергия от животински отпадъци. Производството на биогаз и последващото му изгаряне във фермата е сред най-обещаващите технологии. Една от възможностите за оползотворяване на биогаз е използването на малки агрегати за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия на базата на двигател с вътрешно горене. Анализът на въведените в експлоатация съоръжения показва, че алтернативните технологии, използващи биогаз като гориво, са по-добри от конвенционалните варианти както от икономическа, така и от екологична гледна точка. В този смисъл обаче въвеждането в експлоатация на такава технология винаги е свързано с редица рискове, тъй като инвестициите в нови технологии са повлияни от техническа и икономическа несигурност. При планирането и изготвянето на плана за

изграждане на такова съоръжение за биогаз, инвестиционните разходи, техническата поддръжка и рентабилността на проекта са от съществено значение. Въвеждането на критични икономически и технически параметри за информиране на фермера за всички възможни инвестиции, оперативни и непредвидени рискове ще му позволи да приеме предизвикателствата и да избере най-доброто решение за своята ферма. В тази публикация е извършен анализ и оценка на риска въз основа на характеристиките на технологията – представени са и възможните последствия от риска. Предложена е матрица на риска, свързана със спецификата на обекта и технологията, с помощта на която се идентифицира вида на риска. Въз основа на анализ на получените резултати се прави мотивирано предложение за намаляване на риска.

7.5. **Kostov, K., I. Ivanov, K. Atanasov, Development and analysis of a new approach for simplified determination of the heating and the cooling loads of livestock buildings, EUREKA, Physics and Engineering, 2021, Volume2, pp. 87–98, ISSN 2461-4254 (Print) DOI: 10.21303/2461-4262.2021.001310,**

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85108182147&origin=resultslist>

Разработване и анализ на нов подход за опростено определяне на топлинните и охладителните товари на животновъдните сгради

**Abstract.** Pig farming is a sector of animal husbandry, the development of which is great attention. The pork market occupies a large share in the trade in animal products. In the conditions of they do competition more efforts are made to improve the quality and reduce the cost of production. To achieve this goal, work is being done in several areas – development and expansion of the gene pool, improvement of the living environment in the premises for animal husbandry, reduction of energy costs. Along with the development of feeding technologies, it is necessary to create a suitable microclimate in the premises, in which the animals to realize their productive potential, which in turn is directly related to the use of heating and cooling systems. The design of these systems for both existing and new buildings is carried out according to generally accepted methodologies, which in turn require time for calculation and use of specialized software. The methodologies for determining the loads for heating and cooling of livestock buildings, in accordance with the current legislation in the Republic of Bulgaria, are compared with a new method proposed in this publication. The possibility to consider a livestock building from the point of view of the theory of heat exchange allows the use of the basic differential equations describing the dynamic interaction of the building with the environment. This description would be complete and complex to implement. Therefore, the method of dimensional analysis is used, which is based on generalized indicators, when fulfilling certain criteria of similarity. The aim of the new methodology is to shorten the design time and allow the rapid sizing of heating and cooling systems in livestock buildings. In developing the new methodology, the task was the proposed new approach to summarize the interaction of all physical parameters affecting the heat exchange between the building and the surrounding air, allowing to take into account changes in external (air temperature, wind speed, solar radiation intensity) and internal factors (heat

given off by farm animals, lighting, process equipment and processes) affecting the heat exchange between the building and the ambient air

**Резюме.** Свиневъдството е сектор от животновъдството, на чието развитие се обръща голямо внимание. Пазарът на свинско месо заема голям дял в търговията с животински продукти. В условията на конкуренция се полагат повече усилия за подобряване на качеството и намаляване на себестойността на продукцията. За постигането на тази цел се работи в няколко направления – развитие и разширяване на генофонда, подобряване на жизнената среда в животновъдните помещения, намаляване на енергийните разходи. Успоредно с развитието на технологиите за хранене е необходимо да се създаде подходящ микроклимат в помещенията, при който животните да реализират продуктивния си потенциал, което от своя страна е пряко свързано с използването на системи за отопление и охлаждане. Проектирането на тези системи както за съществуващи, така и за нови сгради се извършва по общоприети методики, което от своя страна изисква време за изчисляване и използване на специализиран софтуер. Методиките за определяне на натоварванията за отопление и охлаждане на животновъдни помещения, съгласно действащото законодателство в Република България, са съпоставени с нов метод, предложен в настоящата публикация. Възможността за разглеждане на животновъдна сграда от гледна точка на теорията на топлообмена позволява използването на основните диференциални уравнения, описващи динамичното взаимодействие на сградата с околната среда. Това описание би било пълно и сложно за изпълнение. Затова се използва методът на размерния анализ, който се основава на обобщени показатели, при изпълнение на определени критерии на подобие. Целта на новата методология е да съкрати времето за проектиране и да позволи бързото оразмеряване на системите за отопление и охлаждане в животновъдните сгради. При разработването на новата методология задачата беше предложеният нов подход да обобщи взаимодействието на всички физически параметри, влияещи върху топлообмена между сградата и околния въздух, което позволява да се вземат предвид промените във външните (температура на въздуха, скорост на вятъра, слънчева радиация) интензитет) и вътрешни фактори (топлина, отделена от селскостопански животни, осветление, технологично оборудване и процеси), влияещи върху топлообмена между сградата и околния въздух.

### III. Резюмета на научни публикации в нерелативирани списания с научно рецензиране, или в редактирани колективни трудове

8.1. **Kostov K.,** Monitoring and analysis of climate data for the region of the town Sliven, Announcements of Union of Scientists Sliven, 2022, Volume 37, issue 2, pp. 65-69, ISSN 1311-2864,

Мониторинг и анализ на климатични данни за района на град Сливен

**Abstract.** Data on average monthly temperatures, prevailing wind direction and speed, as well as cloudiness for the city of Sliven are presented and analysed. The study is for a period of five

years from 2017 to 2021 inclusive. The obtained results were compared with the published data in the specialized reference literature. The results are presented in a form suitable for carrying out analyses regarding climate changes in the region and can be used in the design of heating, ventilation, air conditioning and refrigeration installations.

**Резюме.** Представени и анализирани са данни за средните месечни температури, преобладаващата посока и скорост на вятъра, както и облачността за град Сливен. Проучването е за период от пет години от 2017 г. до 2021 г. включително. Получените резултати са съпоставени с публикуваните данни в специализираната литература. Резултатите са представени във вид, подходящ за извършване на анализи относно промените в климата в региона и могат да бъдат използвани при проектирането на отоплителни, вентилационни, климатични и хладилни инсталации.

8.2. **Kostov, K., I. Denev, N. Krystev, Application of infrared thermography, for analysis of heat losses, in different ways of placement the thermal insulation of buildings, Announcements of Union of Scientists Sliven, 2021, Volume 36, issue 1, pp. 88-92, ISSN 1311-2864**

Приложение на инфрачервена термография, за анализ на топлинни загуби, при различни начини на поставяне на топлоизолацията на сгради

**Abstract.** The need to monitor and know the condition of the enclosing elements of residential and public buildings, when installing thermal insulation became decisive, to ensure quality performance of construction and installation work and increase energy efficiency. To this end, scientific advances are leading to new measuring devices that allow diagnosing the condition of building facades to prevent hidden damage and poor repairs. Infrared thermography is one of the most used methods for analyzing the condition of the building stock, because it offers low cost, fast application, and the efficiency of the obtained results allows thermographic diagnostics to be performed several times a year, if necessary. For a good thermographic building inspection, the difference between the indoor (in the building) and the outdoor temperature must be at least 15°C. The presence of wind, snow or rain should also be considered. To eliminate the effect of solar radiation, the best time to examine is before sunrise. The method allows a serious reduction in heating costs, as well as the detection of joints in which condensation and mild form. Thus, one inspection covers construction defects, thermal bridges, damage to insulation, etc., as well as losses from leaks in the windows. The thermal camera does not register reflected light, but the own thermal radiation of the objects. For this reason, the presence or absence of illumination is irrelevant to the construction of the image - objects radiate heat even in complete darkness and can be observed without restriction. This article offers the results of the audit of a residential building at which part of the insulation is placed on the inside of the walls and another part on the outside. The analysis of the obtained results is based on experimental data obtained from the performed thermographic tests. The implementation of the recommendations has been implemented and an increase in the energy efficiency of the considered site has been achieved.

**Резюме.** Необходимостта от наблюдение и познаване на състоянието на ограждащите елементи на жилищни и обществени сгради при полагането на топлоизолация става определяща за осигуряване на качествено изпълнение на строително-монтажните

работи и повишаване на енергийната ефективност. За тази цел научните постижения водят до нови измервателни устройства, които позволяват диагностициране на състоянието на фасадите на сградите, за да се предотвратят скрити щети и лоши ремонти. Инфрачервената термография е един от най-използваните методи за анализ на състоянието на сградния фонд, тъй като предлага ниска цена, бързо приложение, а ефективността на получените резултати позволява извършването на термографска диагностика няколко пъти в годината, ако е необходимо. За добро термографско изследване на сградата разликата между вътрешната (в сградата) и външната температура трябва да бъде поне 15<sup>0</sup>С. Трябва да се вземе предвид и наличието на вятър, сняг или дъжд. За да се елиминира влиянието на слънчевата радиация, най-доброто време за изследване е преди изгрев слънце. Методът позволява сериозно намаляване на разходите за отопление, както и откриване на фуги, в които има конденз и лека форма. Така една проверка покрива строителни дефекти, термомостове, повреди по изолацията и др., както и загуби от течове в дограмата. Термокамерата регистрира не отразената светлина, а собственото топлинно излъчване на обектите. Поради тази причина наличието или отсъствието на осветеност е без значение за изграждането на изображението - обектите излъчват топлина дори в пълна тъмнина и могат да се наблюдават без ограничения. Тази статия предлага резултатите от одита на жилищна сграда, при която част от изолацията е поставена от вътрешната страна на стените, а друга част от външната. Анализът на получените резултати се основава на експериментални данни, получени от проведените термографски изследвания. Изпълнението на препоръките е изпълнено и е постигнато повишаване на енергийната ефективност на разглеждания обект.

8.3. Денев И., К. Костов, Изследване гъстотата на мрежата при числено моделиране на турбулентни течения, "Механика на машините №125", Варна, година XXIX, книга 1, 2021, стр. 120-122, ISSN 0861-9727

#### Investigating mesh density in numerical modeling of turbulent flows

**Abstract.** The implementation of numerical simulations, by means of CFD modeling programs to solve a given task and create an adequate mathematical model, is an extremely difficult task. It is necessary to know the mechanism of the considered process in detail. The ongoing interactions within the studied system, the size and type of influence of factors external to the system, on the one hand, should reflect their essence, and on the other hand, provide a forecast for their development. The creation of a mathematical model for a certain process is valid for a certain area of influence of the process or under certain boundary conditions, valid for a certain part of the system or a certain moment of the process. Considering the mentioned factors, it is necessary to create a model that does not lead to a significant departure from the natural conditions for the process and, at the same time, does not delve into the specific conditions that have minimal influence on the ongoing processes. In the present work, by means of a specific example, a model of numerical simulation is described, the boundaries of the studied object are defined. The simulations were carried out at different density of the computing network, and a comparative analysis of the adequacy of the obtained results was made.

**Резюме.** Реализацията на числени симулации, посредством програми за CFD моделиране за решаване на дадена задача и създаването на адекватен математически модел, е изключително трудна задача. Необходимо е детайлно да се познава механизма на протичане на разглеждания процес. Протичащите взаимодействия вътре в изследваната система, размера и вида на влиянието на външните за системата фактори от една страна, трябва да отразяват тяхната същност, а от друга да дават прогноза за тяхното развитие. Създаването на математичен модел за определен процес, е валидно за определена област на влияние на процеса или при определени гранични условия, валидни за определена част на системата или определен момент от процеса. Съобразявайки се с посочените фактори, е необходимо, да се създаде модел, който не води до значително отдалечаване от естествените условия за протичане на процеса и в същото време, не се задълбочава в специфичните условия, които са с минимално влияние върху протичащите процеси. В настоящата работа, чрез конкретен пример, е описан модел на числена симулация, определени са границите на изследвания обект. Симулациите са проведени при различна гъстота на изчислителната мрежа, като е направен сравнителен анализ на адекватността на получените резултати.

8.4. **Kostov, K., N. Krystev, Investigation of the influence of sub-cooling the liquid refrigerant agent at the operation of a one-stage refrigeration machine, Announcements of union of scientists - Sliven, Volume 35, issue 2, 2020, pp. 93-98, ISSN 1311-2864**

Изследване влиянието на подохлаждане на течния хладилен агент при работата на едностъпална хладилна машина

**Abstract:** Increasing the energy efficiency, respectively the refrigeration coefficient of a refrigerating machine can be accomplished by sub-cooling the liquid refrigerant. In practice, water cooling and regenerative principles are applied, in which the spent work remains the same as in the non-sub-cooling cycle. When cooled with water, the temperature and amount of cooling water have a significant effect on the efficiency of the refrigerator. In the presence of large quantities of cold water, the condensing temperature can be significantly lowered, thus reducing the cycle work. However, in practice, the required amounts of low temperature water are not always available. Therefore more often in practice applies sub-cooling the liquid refrigerant in regenerative principle. By incorporating a regenerator after the evaporator into the refrigeration system, the liquid refrigerant is cooled by the cold vapour leaving the evaporator.

**Резюме:** Повишаването на енергийната ефективност, респективно на хладилния коефициент на хладилната машина може да се постигне чрез преохлаждане на течния хладилен агент. На практика се прилагат водно охлаждане и регенеративни принципи, при които изразходваната работа остава същата като в цикъла без преохлаждане. При охлаждане с вода температурата и количеството на охлаждащата вода оказват значително влияние върху ефективността на хладилника. При наличие на големи количества студена вода, температурата на кондензация може да бъде значително понижена, като по този начин се намалява работата на цикъла. На практика обаче не винаги са налични необходимите количества вода с ниска температура. Затова по-често в практиката се прилага преохлаждане на течния хладилен агент на регенеративен

принцип. Чрез включването на регенератор след изпарителя в хладилната система, течният хладилен агент се охлажда от студените пари, напускащи изпарителя.

8.5. **Kostov K.**, Analysis of the operation of experimental cogeneration installation based on internal combustion engine, Сборник доклади от годишна университетска научна конференция, Велико Търново, 2020, Издателски комплекс на НВУ „Васил Левски“, стр. 1749 – 1758, ISSN 2367 – 7481

Анализ на работата на експериментална когенерационна инсталация на базата на двигател с вътрешно горене

**Abstract:** The purpose of this study is to comprehensively investigate the extraction of the heat and electricity, of an experimental cogeneration unit based on an internal combustion engine. The losses of the sistem for increasing the overall efficiency of the intalation are analysed.

**Резюме:** Целта на публикацията, е цялостно изследване на добива на топлинна и електрическа енергия от експериментален когенерационен агрегат, базиран на двигател с вътрешно горене. Анализирани са загубите на системата, с цел повишаване на общата ефективност на инсталацията.

8.6. **Kostov K.**, Exploration of the possibility for using animal manure as alternative fuel in pig farm, Machines. Technologies. Materials, Volume 1, issue 1 (16), 2020, pp. 47-49, ISSN 2535-0021

Проучване на възможността за използване на животински тор, като алтернативно гориво в свинеферми

**Abstract.** The increasing demand for local products is forcing farmers to expand their production, which also increases the waste generated by the animal husbandry process. The utilization of organic waste from livestock farms is a serious task for farmers, and they need to look for alternative methods of treatment. In this paper, we consider the possibility of applying sludge from a pigs farm for fattening. Samples of dried to room humidity sludge taken from a pig manure metal lagoon were examined. The purpose of the study is to evaluate the prospect of sludge as an alternative fuel for the pig farm. A thermogravimetric (TD) and differential thermal (DTG) analysis method was used to investigate the sediment. These methods of analysis were used because of the wide range of information provided and the possibility of qualitative and quantitative analysis. The types of phase transitions in the processes of heating and cooling, the temperature interval, the time for their flow and the amount of heat absorbed or released are investigated.

**Резюме.** Нарастващото търсене на местни продукти принуждава фермерите да разширят производството си, което също увеличава отпадъците, генерирани от животновъдния процес. Оползотворяването на органичните отпадъци от животновъдните ферми, е сериозна задача за фермерите и те трябва да търсят алтернативни методи за третиране. В тази статия се разглежда възможността за приложение на животинска от свинеферма за угодяване. Изследвани са проби от изсушена до стайна влажност утайка, взета от лагуна за свински тор. Целта на

изследването е да се оцени перспективата на утайката като алтернативно гориво за свинефермата. Използван е метод за термогравиметричен (TD) и диференциален термичен (DTG) анализ за изследване на утайката. Тези методи за анализ са използвани поради широкия набор от предоставена информация и възможността за качествен и количествен анализ. Изследват се видовете фазови преходи в процесите на нагриване и охлаждане, температурният интервал, времето за протичането им и количеството погълната или отделена топлина.

8.7. **Костов К.**, Експериментално изследване интензифицирането на конвективния топлообмен между газова среда и твърдо тяло, Сборник доклади 24-та Научна конференция ЕМФ'19, 2019, стр. 167-174, ISSN 1314-5371

Experimental study of the intensification of convective heat exchange between a gas medium and a solid body

**Abstract:** In many cases when the heat carriers, on both sides of the heat exchange surface, are at different pressures, have different thermophysical properties or a different aggregate state, strongly differing values are observed for the two heat transfer coefficients, which leads to the design of heat exchange devices with large dimensions. The methods and means for intensification of heat exchange are aimed at the creation of highly efficient and compact heat exchange devices, which ensure a significant saving of energy carriers, materials and labor for their production. The present work presents an experimental study of the intensification of heat exchange between a gas medium and a solid body. The experimental arrangement, the conducted experiments, the methodology for conducting the experiments and the processing of the experimental data are presented. The heat transfer coefficient was determined and a partial criterion dependence of the type  $Nu=f(Re)$  was derived for the specific case. The obtained results are the basis for conducting further experiments, with the aim of analyzing the influence of various intensifying elements on the intensity of heat exchange between a gas medium and a solid body.

**Резюме.** В много от случаите когато топлоносителите, от двете страни на топлообменната повърхност, се намират при различно налягане, имат различни топлофизични свойства или различно агрегатно състояние, се наблюдават силно различаващи се стойности за двата коефициента на топлопредаване, което води до проектиране на топлообменни апарати с големи габаритни размери. Методите и средствата за интензификация на топлообмена имат за цел създаването на високо ефективни и компактни топлообменни апарати, които обезпечават значителна икономия на енергоносители, материали и труд за производството им. В настоящата работа е представено експериментално изследване на интензифицирането на топлообмена между газова среда и твърдо тяло. Представена е експерименталната уредба, проведените опити, методиката за провеждане на експериментите и обработката на опитните данни. Определен е коефициента на топлопредаване и е изведена частна критериална зависимост от вида  $Nu=f(Re)$ , за конкретния случай. Получените резултати са основа за провеждане на следващи експерименти, с цел анализиране влиянието на различни интензифициращи елементи върху интензивността на топлообмена между газова среда и твърдо тяло.



8.8. **Kostov, K., I. Ivanov, I. Denev**, Possibility of using a solar air collector for drying parsley, *Mechanics Transport Communications*, volume 17, issue 1, 2019, pp X-1 to X-8, ISSN 1312-3823

Възможност за използване на слънчев въздушен колектор за сушене на магданоз

**Abstract.** Fresh parsley leaves used for culinary and curative purposes are highly perishable in nature. Losses after harvest are quite often observed and significant deterioration in quality is noted. In order to keep the leaves longer and to ensure their easy accessibility for off-season use without significant deterioration in nutrient levels, they has to be dried. The low moisture content of products made from dried leaves helps to improve their shelf life and reduce weight for transportation. Applying an optimized drying process is necessary not only to preserve the leaves, to achieve concentrated nutrients but also to minimize energy consumption for the process. The parameters for selecting the technique of drying individual leaves are based on local climatic conditions, drying agent temperature, relative humidity, drying time, size, shape and age of the leaves, etc. This article shows the possibility of replacing a conventional energy source with a renewable one. This study highlights the need to look for alternative renewable energy sources when drying food for energy saving and reducing greenhouse gas emissions.

**Резюме.** Пресните листа от магданоз, използвани за кулинарни и лечебни цели, са силно нетрайни по природа. Доста често се наблюдават загуби след прибиране на реколтата и се отбелязва значително влошаване на качеството. За да се запазят листата по-дълго и да се осигури тяхната лесна достъпност за използване извън сезона без значително влошаване на хранителните нива, те трябва да бъдат изсушени. Ниското съдържание на влага в продуктите, произведени от сушени листа, спомага за подобряване на срока на годност и намаляване на теглото при транспортиране. Прилагането на оптимизиран процес на сушене е необходимо не само за запазване на листата, за постигане на концентрирани хранителни вещества, но и за минимизиране на консумацията на енергия за процеса. Параметрите за избор на техника за сушене на отделни листа се основават на местните климатични условия, температура на сушилния агент, относителна влажност, време на сушене, размер, форма и възраст на листата и т.н. Тази статия показва възможността за замяна на конвенционален източник на енергия с възобновяема. Това проучване подчертава необходимостта да се търсят алтернативни възобновяеми енергийни източници при сушене на храна за пестене на енергия и намаляване на емисиите на парникови газове.

8.9. **Николов Ч., К. Костов, М. Линдов**, Съпоставка на експлоатационните и екологични показатели на инсерационни инсталации за изгаряне на битови и промишлени отпадъци, *Топлотехника* №10, кн.2, 2015, стр. 100-104, ISSN 1314-2550

Comparison of operational and environmental characteristics of domestic and industrial waste incineration plants

**Abstract.** In the present work, the operational and environmental indicators of incineration plants for burning household and industrial waste are analyzed. A comparative analysis of the

technical, economic and environmental indicators of two incinerators was made: in the Azalis waste processing center, France and in the treatment plant of Lukoil Neftohim Burgas.

**Резюме.** В настоящия труд са анализирани експлоатационните и екологичните показатели на инсинерационни инсталации за изгаряне на битови и промишлени отпадъци. Направен е сравнителен анализ на технико-икономическите и екологичните показатели на два инсинератора: в центъра за преработка на отпадъците „Азалис“ Франция и в пречиствателната станция на Лукойл Нефтохим Бургас.

8.10. Стефанов Г., П. Георгиев, П. Цанков, К. Костов, Изследване влиянието на температурата на хидравличното масло върху характеристиката на зъбна помпа, Топлотехника №5, кн.2, 2013, 90-93, ISSN 1314-2550

Investigation about temperature of hydraulic oil over gear pump characteristics

**Abstract.** The work is dedicated to the experimental and analytical study of the influence of hydraulic oil temperature on the characteristics of a gear pump. An analytical dependence is proposed for determining the characteristics of a gear pump. The effect of fluid temperature on pump wear characteristics was investigated.

**Резюме.** Работата е посветена на експерименталното и аналитично изследване влиянието на температурата на хидравличното масло върху характеристиките на зъбна помпа. Предложена е аналитична зависимост за определяне характеристиката на зъбна помпа. Изследвано е влиянието на температурата на флуида върху характеристиката на помпата при износване на помпата.

8.11. Костов К., П. Цанков, Т. Танев, И. Иванов, Експериментален стенд на въздушен слънчев колектор, Топлотехника №3, кн. 1, 2012, 82-85, ISSN 1314-2550

Experimental installation of an air solar collector

**Abstract.** In the present work, the design, manufacture and study of the characteristics of an experimental stand of an air solar collector are considered. The designed installation is characterized by high values of hydraulic losses, and it is necessary for the housing of the solar collector to have a greater depth. Using a fan with a lower head and a higher flow rate will result in better heat removal from the absorber. At a relatively constant inlet temperature of the air solar collector, the outlet temperature strongly depends on the angle of inclination, at a constant flow rate.

**Резюме.** В настоящата работа се разглежда проектирането, изработването и изследване характеристиките на експериментален стенд на въздушен слънчев колектор. Проектираната инсталация се характеризира с високи стойности на хидравличните загуби, като е необходимо, корпуса на слънчевия колектор да е с по-голяма дълбочина. Използването на вентилатор с по-нисък напор и по-голям дебит, ще води до по-добро отнемане на топлина от абсорбера. При относително постоянна температура на входа на въздушният слънчев колектор, температурата на изхода силно зависи от ъгъла на наклона, при постоянен дебит.

8.12. П. Цанков, А. Кадах, **К. Костов**, Експериментално изследване на хидравличните линейни загуби в полутвърди алуминиеви въздуховоди, Топлотехника №3, кн.1, 2012, 68-71, ISSN 1314-2550

#### Experimental investigation of hydraulic linear losses in semi-rigid aluminum air ducts

**Abstract.** The work is devoted to the experimental study of semi-rigid aluminum air ducts. Determined: the coefficient of linear resistance and the specific hydraulic linear losses of a type of new products for ventilation and air-conditioning technology. It was established that the mechanism of occurrence of linear losses in semi-flexible air ducts is extremely complex, as it is on the one hand related to the friction in the boundary layer, and on the other hand to the vortex formation in the characteristic profiles of the air ducts. The complex geometry of the air duct, its elasticity and vibrations at higher speeds, as well as the change in the roughness of the air duct, have the greatest influence on the losses.

**Резюме.** Работата е посветена на експерименталното изследване на полутвърди алуминиеви въздуховоди. Определени са: коефициента на линейно съпротивление и специфичните хидравлични линейни загуби на тип нови продукти за вентилационната и климатична техника. Установено, че механизмът на възникване на линейните загуби в полугъвкавите въздуховоди, е изключително сложен, тъй като от една страна е свързан с триенето в граничния слой, а от друга и с вихрообразуването в характерните профили на въздуховодите. Най – голямо влияние върху загубите оказват сложната геометрия на въздуховода, неговата еластичност и вибрациите при по-големи скорости, както и изменението на грапавината на въздуховода.

8.13. Христов Х., Н. Ангелов, **К. Костов**, Екологични аспекти при използването на хладилни агенти, Топлотехника №3, кн.1, 2012, 50-55, ISSN1314-2550

#### Ecological aspects of refrigerants

**Abstract.** In the paper the ecological requirements for selecting refrigerants are presented. The international development of the problem with the ozone layer and the global warming, caused by the use of refrigerants is considered, as well as the legal basis for restricting impact on environment by refrigerants in both the global aspect and in Bulgaria. The environmental characteristics of the refrigerants are presented - permanent substitutes of the Cl-F-C and HCl-F-C refrigerants, as well as the application fields. The analysis methods of environmental impact of the refrigerants and the basic trends for reducing the influence of refrigerants over global warming are considered.

**Резюме.** В работата са представени екологичните изисквания за избор на хладилни агенти. Проследено е международното развитие на проблема с нарушаването на озоновия слой и глобалното затопляне при използване на хладилните агенти, законовата и нормативна база за ограничаване на екологичното въздействие на хладилните агенти в световен мащаб и в България. Представени са екологичните характеристики хладилни агенти - трайните заместители на хладилните агенти от групите на хлор-флуор-въглеродите и хидро- хлор-флуор-въглеродите, както и областите им за практическо приложение. Разгледани са методите за анализ на екологичното въздействие на хладилните агенти върху околната среда и основните насоки за намаляване на влиянието на хладилните агенти върху глобалното затопляне.

8.14. Христов Х., Н. Ангелов, К. Костов, Изследване кинетиката на нискотемпературно сушене на гъби в термопомпена сушилня, Топлотехника №3, кн.1, 2012, 46-50, ISSN1314-2550

Investigation the kinetics of low-temperature drying of mushroom by using a heatpump drier

**Abstract.** The paper presents experimental studies on drying sliced mushrooms with a thickness of 3 mm in a low-temperature heat pump dryer. A full factorial experiment of type  $2^2$  was conducted. The curves of the drying process  $U = f(\tau)$  and the curves of the drying rate  $dU/d\tau = f(U)$  were constructed. The influence of the mode parameters on the drying time was established. Regression models of drying rate in the first period and drying coefficient in the second drying period are presented.

**Резюме.** В работата са представени експериментални изследвания при сушене на нарязани на шайби гъби с дебелина 3 mm в нискотемпературна термопомпена сушилня. Проведен е пълен факторен експеримент от типа  $2^2$ . Варирано е с основни режимни параметри: скорост на сушилния агент и специфично натоварване на лесата. Построени са кривите на процесът сушене  $U = f(\tau)$  и кривите на скоростта на сушене  $dU/d\tau = f(U)$ . Установено е влиянието на режимните параметри върху времето на сушене. Представени са регресионни модели на скоростта на сушене през първия период и коефициента на сушене през втория период на сушене.

8.15. Костов П., Н. Кръстев, К. Костов, Енергийни характеристики на предприятия, използващи едновременно електро- и топлоенергия с възможности за прилагане на когенерация, "Механика на машините №70", Варна, година XV, книга 4, 2007, стр. 50-53, ISSN 0861-9727

An experimental installation for investigation of the co-generator work based of the internal combustion engine at variable loads

**Abstract.** The present work examines the possibilities of applying cogeneration in enterprises with different consumption of electricity and heat and with a different subject of activity. Data are summarized for enterprises where it is possible and expedient to apply the cogeneration principle. Data have been collected and presented graphically for three enterprises that differ significantly in terms of their activity. These are a heating plant with a steam extraction turbine, a textile factory and a factory for the production of pasta products. All three observed sites have cyclically recurring periods of variable load. The reviewed load schedules of the three significantly different enterprises in which cogeneration based on DHG can be applied show the presence of transient processes and fluctuations in the electric and heat loads that vary within the limits of 10%-33%. The structure of combined energy consumption, depending on the characteristics of production, will probably require the complex use of cogeneration modules and traditional heat generators to cover peak moments.

**Резюме.** В настоящата работа се разглеждат възможностите за прилагане на когенерация в предприятия с различно потребление на електро- и топлоенергия и с различен предмет на дейност. Обобщени са данни за предприятия при които е

възможно и целесъобразно прилагането на когенерационен принцип. Събрани са и са представени графично данни за три предприятия, които чувствително се различават по предмет на дейност. Това са топлофикационна централа с пароотборна турбина, текстилна фабрика и завод за производство на тестени изделия. И трите наблюдавани обекта имат циклично повтарящи се периоди с променливо натоварване. Разгледаните товарни графици, на трите чувствително различаващи се по характер на работа предприятия в които може да се приложи когенерация на база ДВГ показват наличие на преходни процеси и колебания в електрическия и топлинен товари които варират в границите на 10% -33%. Структурата на комбинирано енергопотребление в зависимост от особеностите на производство вероятно ще наложи комплексно използване на когенериращи модули и традиционни топло генератори за покриване на върховите моменти.