

Резюмета на научните трудове

на доц. д-р Ангел Терзиев

по процедура за заемане на акад. длъжност „Професор“
в професионално направление 5.1. „Машинно инженерство“
научна специалност „Механика на флуидите“
обявен в ДВ № 23/14.03.2023

По настоящия конкурс кандидатът участва със следните научни трудове:

- Монографичен труд;
- 31 броя научни публикации в **реферирани и индексирани в световноизвестни бази** (Scopus и Web of Science) данни с научна информация, от които 3 самостоятелни;
- 52 броя в **нереферирани списания с научно рецензиране** или в редактирани колективни трудове, от които 2 самостоятелни;

Забележка:

- Всички научни трудове по конкурса не са били представяни за придобиване на научна степен „Доктор“, или за заемане на академичната длъжност „Доцент“;
- Номерацията на научните трудове по показател

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 "Професор"	
		Брой точки по показатели според Минимални национални изисквания на ПУРЗАД в ТУ-София	Брой точки по показатели на кандидата
А	Показател 1: Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“	50	50.0
В	Показател 3: Хабилитационен труд – монография	100	100.0
Г	Показател 7: Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	250	414.1
	Показател 8: Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове		331.4
Д	Показател 12: Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни толове	100	540.0

Е	Показател 17: Ръководство на успешно защитил докторант	220	40
	Показател 18: Участие в национален научен или образователен проект		10
	Показател 21: Ръководство на международен научен или образователен проект		40
	Показател 22: Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата		67.2
	Показател 23: Публикуван университетски учебник или на учебник, които се използва в училищната мрежа		28.1
	Показател 24: Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа		43.4
	Показател 26: Призната заявка за полезен модел, патент или авторско свидетелство		40
	Показател 29: Ръководство на научен или образователен проект		40
Ж	Показател 30: Хорариум на водени лекции за последните три години в Технически Университет - София	120	810.0
З	Показател 31: Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)	20	80.0
Общо		860	2 634.2

I. Монографичен труд

Методи за оценка и анализ на ветрови течения върху терени с оглед енергоефективността им: монография, София: Симолини 94; 2020, ISBN: 978-619-7265-92-7

Резюме: Към настоящия момент, политиката на Европейския съюз е насочена към значително увеличаване на дела на произведената от възобновяеми източници енергия. Очаква се до 2020г. делът на възобновяемите енергийни източници да достигне до 20% от общото потребление на енергия. Анализ на потенциала на вятъра изисква прецизно моделиране на ветровото течение над теренната повърхност, което е функцията на топологията на терена и факторната грапавост на релефа, както и вида и качеството на провежданите натурни измервания на мястото на площадката в висока метеорологична мачта. Поради горното, определянето на прецизното енергопроизводство от дадена площадка е изключително важно не само за целите на предпроектното проучване относно рентабилността на проекта, но и за моделиране на адекватно течение в околност на площадката.

В Глава 1 се прави анализ на спецификите на вятъра, неговото генериране, както и се анализират възможностите за разпределението му върху теренната повърхност. Наред с това се коментират и възможностите на моделиране на течението върху различни по тип площадки с оглед оценка на енергопроизводството.

Глава 2 е посветена на анализ на математическите модели, използвани при описанието на ветрови течения с фокус върху граничния слой. Направен е анализ по

отношение на приложимостта на степенния закон и логаритмичния скоростен профил върху различни по орография теренни повърхности.

В **Глава 3** са представени и разгледани възможностите за моделиране на топография на различни по вид терени. Могат да бъдат направени следните изводи:

- Използването на детайлни топографски карти (с нисък мащаб) е резонно единствено в околност на площадката на ветровия парк. Отвъд пределите на ветровия парк е препоръчително да се използват топографски карти в мащаб 1:25 000 и 1: 50 000;
- Отвъд пределите на ветровия парк е възможно още и използването на онлайн сателитна информация за теренните особености на релефа.

Спецификите при провеждането на ветрови измервания върху различни по комплексност терени, както и интерпретация на данните, получени от измерванията са представени в **Глава 4** на монографичния труд. Могат да бъдат обобщени следните изводи:

- Провеждането на дългосрочни измервания трябва да се провеждат при използването на поне три измерителни уреда, два от които са на височина извън пределите на граничния слой;
- Необходим е анализ относно степента на засенчване на измерителното оборудване от метеорологичната мачта. Това значително може да намали стойността на средната скорост на вятъра;
- В случаите на комплексни терени при една и съща надморска височина на хълма, при значително по-комплексен терен преди хълма, скоростта на вятъра по височина може да се увеличи с до 10%, единствено, заради орографските особености на релефа на терена;
- Използването на дългогодишни ветрови измервания с оглед определяне на посоката на енергоносещите ветрове е повече от задължително при корелация на данните с натурните измервания.

В резултат от анализите, проведени в **Глава 5**, могат да бъдат формулирани следните изводи:

- Използването на комплицирани турбулентни модели в специализираните софтуерни продукти е резонно само в случаите на равнинни и слабокомплексни терени;
- Препоръчително е използването на две метеорологични мачти при провеждането на натурните измервания. По този начин много точно може да бъде направена корекция в числения модел, с оглед анализ на влиянието на топографията на терена. При комплексни терени, грешката от численото решение при използване единствено на една висока метеорологична мачта може да достигне 20% в сравнение с експерименталните изследвания;
- Провеждането на експериментални изследвания с две мачти позволява и по-точно определяне на скоростния профил на вятъра по височина, респ. корекция в степенния и логаритмичен скоростен профили.

В резултат от анализите, проведени в **Глава 6**, могат да бъдат формулирани следните изводи:

- Конфигурирането на вятърните турбини върху равнинни терени може да бъде направено след съобразяване на следното: отстояние между ветрогенераторите

по преобладаваща посока на вятъра в размер между 5 и 7 роторни диаметъра и от 3 до 5 роторни диаметъра в перпендикулярна посока;

- При комплексни терени е необходимо да се вземе под внимание и факторната грапавост на терена преди турбината. В случай, че разстоянието по преобладаваща посока на вятъра е по-малко от 5 роторни диаметъра, загубите от засенчване могат да превишат 10%.

От анализа на резултатите в **Глава 7**, могат да бъдат формулирани следните изводи:

- При много на брой инсталационни мачти и слабокомплексни терени, използването на триангулация с линейна интерполация с оглед определяне на скоростно поле върху значителен по площ терен дава задоволителни резултати;
- При комплексни терени, използването на специализиран софтуер за моделиране на течението е задължително. Фокус при числените изследвания е точното определяне на факторната грапавост и задаването ѝ при числените изследвания.

В **Глава 8** е показано, че един от начините за анализ на ветрово течение върху слабокомплексни терени е посредством провеждането на експериментални изследвания. Наред с това се установява, че при полукомплексни и силно комплексни терени, провеждането на прецизни експериментални изследвания може да се осъществи единствено и само в автомоделната област на течението.

Представената методика в **Глава 9** позволява анализ на скоростния профил на вятъра по височина при равнинни и комплексни терени. Получените данни за факторната грапавост на релефа са от значение при прецизиране на резултатите от числените решения. Използването на логаритмичния и степенния закон при определянето на скоростния профил на вятъра трябва да се извършва много внимателно само след корелация на данните с дългосрочни такива.

Проведените натурни експерименти показват, че при наличието на естествени неравности по пътя на вятъра, може да се очаква ускорение с не-повече от 8-9%. Резултатите от численото решение (при използване на специализирани софтуерни продукти) за параметрите на вятъра за равнинни терени могат успешно да се използват за анализ на енергопроизводството на ветрови паркове. При комплексни терени, обаче трябва внимателно да се отчитат коефициентите на несигурност, чиято тежест зависи както от теренните особености, така и от техническите характеристики на машините.

Вероятностният анализ е от значение при изготвянето на финансов модел на проектно предложение при реализирането на ветрови парк. Вероятностните характеристики показват, че за ветрови паркове е реалистично за P90%, енергопроизводството да бъде занижено с около 20%.

Представеният рисков анализ (матрица на риска) служи като основа за финансирането на проекта. Изборът на неподходящи ветрови генератори, както и подценяването на потенциала на вятъра в околност на площадката са от решаващо значение за неговото съществуване.

Summary: At the present time, the policy of the European Union is aimed at significantly increasing the share of energy produced from renewable sources. It is expected by 2020 the share of renewable energy sources to reach 20% of the total energy consumption. Wind potential analysis requires accurate modeling of the wind flow over the terrain surface, which is a function

of the terrain topology and terrain roughness factor, as well as the type and quality of field measurements conducted onsite with tall meteorological mast. Due to the above, the determination of the precise energy production from a given site is extremely important not only for the purposes of the feasibility study on the profitability of the project, but also for the modeling of adequate flow in the vicinity of the site.

Chapter 1 discusses the specifics of the wind, its generation, as well as the possibilities for its distribution on the terrain surface. In addition, the possibilities of modeling the fluid flow on different types of sites with a view to evaluating the energy production are also commented on.

Chapter 2 is devoted to an analysis of the mathematical models used in the description of wind flow with a focus on the boundary layer. An analysis was made regarding the applicability of the power law and the logarithmic velocity profile on terrain surfaces of different orography.

The specifics of leading wind measurements on terrains of varying complexity, as well as interpretation of the data obtained from the measurements, are presented in **Chapter 4** of the monographic work. The following conclusions can be summarized:

- Conducting long-term measurements must be carried out using at least three measuring devices, two of which are at a height outside the shadow of the boundary layer;
- An analysis is needed regarding the degree of shading of the measuring equipment by the weather mast. This can significantly reduce the value of the average wind speed registered;
- In the case of complex terrains at the same altitude of the hill, with significantly more complex terrain in front of the hill, the wind speed at higher altitude can be increased by up to 10%, solely because of the orographic features of the terrain specifics;
- The use of long-term wind measurements in order to determine the direction of the energy-potential winds is more than mandatory when correlating the data with field measurements.

In **Chapter 3**, the possibilities for modeling topography on different types of terrain are presented and discussed. The following conclusions can be drawn:

- The use of detailed topographic maps (small scale) is reasonable only in the vicinity of the wind farm site. Beyond the boundaries of the wind farm, it is recommended to use topographical maps at a scale of 1:25,000 and 1:50,000;
- Beyond the limits of the wind farm, it is also possible to use online satellite information for the terrain features.

The specifics of conducting wind measurements on terrains of varying complexity, as well as interpretation of the data obtained from the measurements, are presented in **Chapter 4** of the monographic work. The following conclusions can be summarized:

- Leading long-term measurements must be carried out using at least three measuring devices, two of which are at a height outside the shadow of the boundary layer;
- An analysis is needed regarding the degree of shading of the measuring equipment by the weather mast. This can significantly reduce the value of the average wind speed;

- In the case of complex terrains, the wind velocity above the obstacle could be affected significantly - can be increased by up to 10%, solely because of the orographic features of the terrain;
- The use of long-term wind measurements in order to determine the direction of the energy-potential winds is more than mandatory when correlating the data with field measurements.

As a result of the analyzes carried out in **Chapter 5**, the following conclusions can be formulated:

- The use of complicated turbulence models in specialized software products is reasonable only in the case of flat and slightly complex terrains;
- It is recommended to use two meteorological masts when conducting field measurements. In this way, a correction can be made very accurately in the numerical model, with a view to analyzing the influence of the terrain orography. In complex terrains, the error of the numerical solution using only one tall weather mast can reach 20% compared to experimental studies;
- Conducting experimental studies with two masts also allows more accurate determination of the wind shear over the terrain, resp. correction in power and logarithmic velocity profiles.

As a result of the analyzes carried out in **Chapter 6**, the following conclusions can be formulated:

- The micro-sitting of the wind turbines over the flat terrains can be done after taking into account the following: distance between the wind generators in the prevailing wind direction in the amount of between 5 and 7 rotor diameters and from 3 to 5 rotor diameters in the perpendicular direction;
- In the case of complex terrains, it is necessary to take into account the roughness factor of the terrain before the turbine. In case the downwind distance is less than 5 rotor diameters, shading losses can exceed 10%.

From the analysis of the results in **Chapter 7**, the following conclusions can be formulated:

- With a large number of installation masts and slightly complex terrains, the use of triangulation with linear interpolation in order to determine the velocity field on a significant area of terrain gives satisfactory results;
- In complex terrains, the use of specialized software for modeling the flow is mandatory. A focus in the numerical studies is the exact determination of the factor roughness and its set up in the numerical studies.

In **Chapter 8**, it is shown that one of the ways to analyze wind flow over low-complex terrains is by conducting experimental studies. In addition, it is established that in case of semi-complex and highly complex terrains, the conduct of precise experimental studies can be carried out only and only in the self-model area of the current.

The methodology presented in **Chapter 9** allows analysis of the wind shear over the terrain in flat and complex terrains. The obtained data on the factor roughness of the terrain are important in refining the results of the numerical solutions. The use of the logarithmic and power

law in the determination of the wind speed profile should be done very carefully only after correlating the data with long-term ones.

Conducted on-site experiments show that in the presence of natural irregularities in the wind path, an acceleration of no more than 8-9% can be expected. The results of the numerical solution (using commercial software products) of the wind parameters for flat terrains can be successfully used to analyze the energy production of wind farms. In the case of complex terrains, however, the coefficients of uncertainty must be carefully taken into account, the weight of which depends on both the terrain features and the technical characteristics of the machines.

Probability analysis is important in the preparation of a financial model of a project proposal in the realization of a wind park. The probabilistic features show that for wind farms it is realistic for P90%, that the energy production will be understated by about 20%.

The presented risk analysis (risk matrix) serves as the basis for project financing. The selection of inappropriate wind generators as well as the underestimation of the wind potential in the vicinity of a site are crucial to its existence.

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

- 7.1. [Beloev, H.I., Iliev, I.K., Ilieva, D.I., Terziev, A.K., Ivanov, M., *Green Energy Potential in University Building's Roofs, Assessed Through the Possibility for Installation of Commercial Photovoltaic Systems*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled, 2023, 1128\(1\), 012005](#)

Abstract. The presented paper reveals the analyses of green energy potential in university building's roofs, assessed through the possibility of the installation of commercial photovoltaic systems. The studied roofs are part of the existing buildings of the University of Ruse "Angel Kanchev", Bulgaria. Extensive electricity consumption and production analyses are made, based on recent accounting, measurements, and forecasted data. The estimated production of electricity from the proposed photovoltaic plant on the roofs of buildings 2, 9, 10 and UPZ of RU "Angel Kanchev", is in the amount of 1 212 MWh/year, which constitutes 68.2% of the electricity consumed in 2019. The proposed measures will lead to the estimated 992.63 tons/year of CO₂ emissions saved, and the annual CO₂ emissions of RU "Angel Kanchev" will be reduced by 68.3%

Резюме. Представената статия разкрива анализ на потенциала за зелена енергия на покривите на сградата на университет, оценени чрез възможността за инсталиране на фотоволтачни системи. Покривите, обект на анализа са част от съществуващите сгради на Русенски университет „Ангел Кънчев“, България. Извършени се обстойни анализи на потреблението и производството на електроенергия, на база на последните счетоводни сметки, измервания и прогнозни данни. Прогнозното производство на електроенергия от предложената фотоволтачна централа на покривите на сгради 2, 9, 10 и УПЗ на РУ „Ангел Кънчев“, е в размер на 1 212 MWh/год., което представлява 68,2% от електроенергията консумирана през 2019 г. Предложените мерки ще доведат до приблизително 992,63 тона/година CO₂ спестени емисии, а годишните емисии на CO₂ на РУ „Ангел Кънчев“ ще бъдат намалени с 68,3%.

- 7.2. Paul Alexandru Danca, Amjed Al Bayati, Ilinca Nastase, Mihnea Sandu, Martin Ivanov, **Angel Terziev**, Sergey Mijorsk, *Advanced solutions to improve heat recovery from wastewater in a double heat exchanger*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2023, 1128(1), 012008

Abstract. Reducing energy consumption and CO₂ footprint in existing buildings without requiring extensive construction work is one of the biggest challenges facing the globe today. Although heating contributes for the majority of energy use in buildings, residential hot water demand is also relatively high, particularly when daily usage is high and especially for certain applications. The use of technologies that recover energy from sources other than fossil fuels to heat water has grown crucial, and one such technology involves recovering thermal energy from wastewater. Typically, heat recovery from wastewater is made to collect any remaining energy from the hot drainage water, and this energy is then applied to heat pumps or to warm up incoming cold water. The paper presents numerical simulations using a SST $k-\omega$ turbulence model in order to compare a regular geometry of heat exchanger with a helicoidal one. The second one provides a more turbulent flow that allows an intensification of the outer flow, thus allowing the enhancement of the heat transfer from the inner heated flow to the outer flow.

Резюме. Намаляване на потреблението на енергия и CO₂ отпечатък в съществуващи сгради без изискването на строителни работи е едно от най-големите предизвикателства, пред които е изправен светът днес. Въпреки че отоплението засяга една значителна част от потреблението на енергия в сградите, енергията за производство на битова гореща вода е сравнително висока, особено когато ежедневната употреба е висока. Използването на технологии, които оползотворяват енергия от източници, различни от изкопаеми горива, за производство на гореща битова вода, придобива все по-голям смисъл, като една от тези технологии включва регенерацията на топлина от отпадъчни води. Обикновено оползотворяването на топлината от отпадъчните води се извършва посредством събиране на изхвърляната енергия от горещата дренажна вода и тази енергия след това се използва от термопомпени агрегати за затопляне на входяща студена вода. Статията представя числени симулации, използващи SST $k-\omega$ турбулентен модел, за да се сравни правилна геометрия на топлообменник с хеликоидална. Вторият осигурява по-турбулентен поток, което позволява интензификация на външния поток и по този начин позволява подобряването на преноса на топлина от вътрешния нагрят поток към външния такъв.

- 7.3. **Terziev, A. K**, Panteleev, Y. P, Ivanov, M. P, 2021, *Wind energy assessment for low complex terrain using reference meteorological mast*, (2021) 1032 (1), art. no. 012041, DOI: 10.1088/1757-899X/1032/1/012041, PUBLISHER: IOP Publishing Ltd, ISSN: 17578981

Abstract. The wind flow distribution over semi-complex terrains is evaluated by the roughness factor of the topography and the terrain peculiarities. The energy yield from the turbines in the park is based on the wind parameters extrapolated from the on-site measurement point to wind turbine hub height. For the lower zones of the terrain, the wind shear is influenced by the boundary layer, which can hardly be modeled using only tall tower data and a linear numerical model. The implementation of a second mast (reference), however, gives enough reliable data about the wind parameters at the lower part of the location and is used to adjust the flow and

directional behavior from the main mast. The current study shows that for the low complex terrains using the proposed methodology an improvement of the assessed energy yield from the farm with 3% might be anticipated. Furthermore, for more complex terrains where the effect of the orography on the wind shear is more significant the expected improvement should be higher.

Резюме. Разпределението на ветровия поток върху полукомплексни теренни повърхности се оценява от коефициента на грапавост на релефа и особеностите на терена. Добивът на енергия от турбините в парка се основава на параметрите на вятъра, екстраполирани от точката на измерване на място до височината на хъба на вятърната турбина. За по-ниските зони на терена промяната на профила на вятъра се влияе от граничния слой, който трудно може да бъде моделиран, като се използват само от високи мачти и използването на линеен числен модел. Инсталирането на втора мачта (референтна) обаче дава достатъчно надеждни данни за параметрите на вятъра в долната част на течението и се използва за охарактеризиране на потока и поведението на течението в приземния слой. Настоящото проучване показва, че за терените с ниска сложност, използвайки предложената методология, може да се очаква подобрене на оценения добив на енергия от парка с 3%. Освен това, за по-сложни терени, където ефектът на орографията върху промяна на скоростния профил по височина е по-значителен, очакваното подобрене трябва да бъде по-високо.

7.4. **Terziev A.**, *Analysis of the possibilities of using reference wind measurements in the calculation of energy production from wind farms on low complex terrains*, E3S Web Conf. Volume 112, 2019 8th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development (TE-RE-RD 2019) DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911202004>

Abstract. The present paper analyses the possibility of using reference wind measurements in the estimation of energy production from wind farms on less complex terrains. For the purposes of the analysis the chosen site is located about 20km from the closest point of the reference measurements. A correlation was made between the proposed data from the reference measurements and the wind parameters were extrapolated to the wind farm site. The results of the study were compared with experimental ones, while giving recommendations for refinement of the results when using reference data.

Резюме. Настоящата статия анализира възможността за използване на референтни измервания на вятъра при оценката на производството на енергия от вятърни паркове на слабо комплексни терени. За целите на анализа избраното място се намира на около 20 км от най-близката точка на референтните измервания. Направена е корелация между предложените данни от референтните измервания и параметрите на вятъра, като е реализирана екстраполация на резултатите до мястото на вятърния парк. Резултатите от изследването бяха сравнени с експериментални, като се дават препоръки за прецизиране на резултатите при използване на референтни данни.

- 7.5. [Terziev A., Analysis of the terrain specifics and roughness factor on the wind shear over complex terrains, The XXIInd National Conference on Thermodynamics with International Participation, IOP Publishing, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 595 \(2019\) 012043, doi:10.1088/1757-899X/595/1/012043](#)

Abstract. Wind power production depends mainly on the distribution of wind speed over the terrain. Wind behaviour is a function of terrain features, the roughness of the terrain – the complexity of the relief (the presence of mountain ranges, hills or valleys) and the presence of natural or artificial obstructions along the wind's path (shrubs, trees, small and large buildings). In order to assess the factors influencing the distribution of the wind shear, long-term measurements with high meteorological masts installed on complex terrain were carried out. The masts are equipped with calibrated equipment to measure wind parameters. A numerical solution has been carried out with specialized software, which also supplied information about the velocity field on the site. A comparison was made between the results of the numerical solution and the experimental ones. An adjustment was proposed to change the initial conditions in order to refine the results of numerical solutions.

Резюме. Производството на енергия от вятъра, зависи главно от разпределението на скоростта на вятъра над терена. Поведението на вятъра е функция от характеристиките на терена, неравностите на терена – сложността на релефа (наличие на планински вериги, хълмове или долини) и наличието на естествени или изкуствени препятствия по пътя на вятъра (храсти, дървета, малки и големи сгради). За да се оценят факторите, влияещи върху разпределението на скоростта на вятъра по височина е необходимо да бъдат извършени дългогодишни измервания с високи метеорологични мачти, монтирани върху комплексната площадка. Мачтите е необходимо да са оборудвани с калибрирано оборудване за измерване на параметрите на вятъра. Извършено е числено решение със специализиран софтуер, който предоставя и информация за полето на скоростта на вятъра за локацията. Направено е сравнение между резултатите от численото решение и експерименталните. Предложена е корекция за промяна на началните условия, за да се прецизират резултатите от числените решения.

- 7.6. [Terziev A., Wind flow behavior prediction over complex terrains in respect with orography, 9th International Conference on ENERGY and ENVIRONMENT \(CIEM\), 17-18 October 2019, IEEE Xplore, DOI: 10.1109/CIEM46456.2019.8937627](#)

Abstract. Determination of energy production from a given location is related to the installation of tall tower equipped with specialized measuring equipment. Wind data extrapolation over the surface depends on the terrain features that have a significant impact on wind behavior. This paper presents an analysis of the impact of terrain specifics on the wind shear over the complex terrains. For this purpose, a high-mast (50 m) was installed and equipped with speed and wind direction sensors at four different heights. The study shows that for the type of terrain mentioned, the measuring equipment falls in the shadow of the boundary layer region. At the place where the wind follows the mountain ridge, the velocity profile is smooth, while in the proximity or perpendicular to the ridge, the wind shear is very sharp or even inverted. Wind gain and deceleration due to field features can reach up to 45%. The numerical procedures performed show that the use of measuring equipment having height below 25 m lead to significant profile distortion (it falls in a surface layer shadow) and can be considered unreliable.

Резюме. Определянето на производството на енергия от дадено място е свързано с инсталирането на висока мачта, оборудвана със специализирано измервателно оборудване. Екстраполацията на данните за вятъра върху повърхността зависи от характеристиките на терена, които оказват значително влияние върху поведението на вятъра. Тази статия представя анализ на влиянието на спецификата на терена върху скоростния профил на вятъра по височина при сложните терени. За целта е монтирана висока мачта (50 м), оборудвана със сензори за скорост и посока на вятъра на четири различни височини. Проучването показва, че за посочения тип терен, измервателното оборудване попада в сянката на района на граничния слой. Там, където вятърът следва билото на планината, профилът на скоростта е плавен, докато в близост или перпендикулярно на билото скоростния профил на вятъра е много стръмен или дори е налице обръщане на профила. Усилването и забавянето на вятъра поради характеристиките на терена може да достигне до 45%. Извършените числени процедури показват, че използването на измервателно оборудване с височина под 25 m води до значително изкривяване на профила (попада в сянка на граничния слой) и може да се счита за ненадеждно.

- 7.7. [Beloev H., Iliev I, Kibarin A., Aliyarova M., Terziev, A. K, Comparative technical and economic analysis of innovative methods for waste heat recovery from flue gases for boiler type BKZ 220-100, E3S Web of Conferences, 2021, 327, 01004](#)

Abstract. Two alternative schemes for waste heat recovery from flue gases of boiler type BKZ 220-100 in the Stepnogorsk TPP (Kazakhstan) are presented. The technical solutions are innovative because they create conditions for deep heat recovery even when using battery emulsifiers to purify the gas flow. A characteristic feature of the schemes is the purification of a small part (10-15%) of the stream by means of a bag filter and the mixing of the stream with the main gas flow consisting of moist gases after a battery emulsifier. An analysis and assessment of the technical and economic feasibility of the implementation of the two alternatives has been carried out.

Резюме. Представени са две алтернативни схеми за оползотворяване на отпадна топлина от димни газове на котел тип БКЗ 220-100 в ТЕЦ Черногорск (Казахстан). Техническите решения са иновативни, защото създават условия за дълбоко оползотворяване на топлината дори при използване на акумулаторни емулгатори за пречистване на газовото течение. Характерна особеност на схемите е пречистването на малка част (10-15%) от потока чрез ръкавен филтър и смесването на потока с основния газов поток, състоящ се от влажни газове след батериен емулгатор. Извършен е анализ и оценка на технико-икономическата целесъобразност на реализацията на двете алтернативи.

- 7.8. [Saeed Hassan, Kyosev Yordan, Atanasova, R. P, Terziev, A. K, Hertleer Carla, 2021, Application of ICT in the Online Education of Apparel Design and Production within the framework of ICT-TEX project, 26th Scientific Conference on Power Engineering and Power Machines, E3S Web of Conferences, 2021, 327, 03006](#)

Abstract. One of the key lessons learned during the pandemic of COVID- 19 is that the digital education and adaptation of Information and Communication Technologies (ICT) should not be

viewed as an island on its own but should be considered as an integral part of all education and training. The ICT-TEX project is an EU-funded project which aims to integrate ICT in online education of textile and clothing. Within the framework of this project, deficiency areas have been identified with a comprehensive survey conducted across the project partner countries. A new course curriculum has been developed based on desk research, field research, surveys, and Gap Analysis. Eight modules (around 16 courses) according to the needs of the textile and clothing industry (TCI) will be developed within the framework of the project. This paper discusses the methodology of applying ICT in new course content for Apparel Design and Production which is a pilot course and serves as a benchmark for further development of other courses.

Резюме. Един от Lessons learnt, научени по време на пандемията от COVID-19, е, че дигиталното образование и адаптирането на информационните и комуникационните технологии (ИКТ) не трябва да се разглеждат изолирани сами по себе си, а трябва да се разглежда като неразделна част от цялото образование и обучение. Проектът ICT-TEX е финансиран от Европейски проект, който има за цел да интегрира Информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в онлайн обучението по текстил и облекло. В рамките на този проект областите на дефицит бяха идентифицирани чрез цялостно проучване, проведено в страните партньори по проекта. Разработена е нова учебна програма на курса, базирана на редица научни изследвания, полеви изследвания, проучвания и анализ на липсите на съществуващите към момента. В рамките на проекта ще бъдат разработени осем модула (около 16 курса) според нуждите на текстилната и шивашката промишленост (TCI). Този документ обсъжда методологията за прилагане на ИКТ в съдържанието на новия курс за дизайн и производство на облекло, който е пилотен курс и служи като еталон за по-нататъшно разработване на останалите други курсове.

7.9. [Kamarova S., Abildinova S., Terziev, A. K, Baidyussenov G, *Improving the efficiency of the coal grinding process in ball drum mills at thermal power plants, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Open Access Volume 1, Issue 1-115, Pages 93 – 1052022, SCOPUS, SJR=0,402*](#)

Abstract. Ensuring the reliable operation of the dust fuel preparation system at thermal power plants (TPP) is a topical issue since it determines the energy strategy of any country that fires coals for thermal energy production. This unit is one of the most energy-intensive units in TPP. Those systems are outdated, poorly automated and high energy-intensive. Furthermore, they must ensure efficient and safe operation of the facility while being environmentally friendly. The current work focuses on the process of grinding coals in ball drum mills for further pulverized combustion. An experimental study was performed in order to determine the main factors (rotational speed of the drum mill, the degree of loading with the grinding balls, and the velocity of the supplied air) that affect the efficiency of the fuel preparation system. The obtained experimental data and performed mathematical modeling resulted in regression equations describing the energy performance of the mill. Three regression equations for mill productivity, power consumed, and specific surface area of the final product were obtained and validated. The study reveals that the lowest specific energy consumption is achieved when the relative rotational speed of the mill is between 0.81 and 0.87; the weighted average diameter of the balls ranges from 33.5 up to 34.5 mm; the load factor of the grinding media ranges from 0.325 up to 0.335, the supplied air velocity is between 0.2 and 0.3 m/s. The proposed methodology allows

adjustment of the operating parameters of the grinding process to achieve the lowest energy consumption. The power consumption for the preparation can be reduced up to 5 % for the selected operation mode of the grinding facility.

Резюме. Осигуряването на надеждна работа на системата за прахова подготовка на горивото в топлоелектрическите централи (ТЕЦ) е актуален въпрос, тъй като определя енергийната стратегия на всяка страна, която използва въглища за производство на топлинна енергия. Разглеждания енергиен блок е един от най-енергоемките блокове в ТЕЦ. Тези системи са остарели, слабо автоматизирани и енергоемки. Освен това те трябва да осигуряват ефективна и безопасна работа на съоръжението, като същевременно са екологични. Настоящата работа се фокусира върху процеса на смилане на въглища в топкови барабанни мелници за по-нататъшно пулверизирано изгаряне. Проведено е експериментално изследване, за да се определят основните фактори (скорост на въртене на барабанната мелница, степен на натоварване с мелещите топки и скорост на подавания въздух), които влияят на ефективността на системата за подготовка на горивото. Получените експериментални данни и извършеното математическо моделиране се използват за получаване на регресионни уравнения, описващи енергийните характеристики на мелницата. Бяха получени и валидирани три регресионни уравнения за производителността на мелницата, консумираната мощност и специфичната повърхностна площ на крайния продукт. Проучването разкрива, че най-ниската специфична консумация на енергия се постига, когато относителната скорост на въртене на мелницата е между 0,81 и 0,87; среднопретегленият диаметър на топките варира от 33,5 до 34,5 mm; коефициентът на натоварване на шлайфащата среда варира от 0,325 до 0,335, скоростта на подавания въздух е между 0,2 и 0,3 m/s. Предложената методология позволява настройка на работните параметри на процеса на смилане за постигане на най-ниска консумация на енергия. Консумацията на енергия за подготовката може да бъде намалена до 5% за избрания режим на работа на съоръжението за смилане.

7.10. [Terziev, A. K, Panteleev, Y. P, Iliev I., Beloev H, *Evaluation of the influence of the windbreak trees on the change of wind shear in weakly complex terrains*, SCOPUS, E3S Web of Conferences, 2021, 286, 02015 , SJR=0,237](#)

Abstract. The turbulent nature of the wind above the earth's surface depends on both the topology of the terrain and the presence of natural obstacles along the way such as low grasses and shrubs, as well as medium-tall trees. When the wind passes through the indicated obstacles, detachment is observed i.e. formation of large eddies, which are carried away by the main flow, after which they dissipate. The size of the vortices, as well as the period of dissipation, depends on the wind speed, as well as the type of obstacle. The presence of windbreak trees significantly changes the wind shear over the surface, and hence the energy potential of the wind in the vicinity of trees. In present work, the influence of the tree belt on the wind shear at the adopted prevailing wind direction is investigated. The degree of deformation of the speed profile after the obstacle in weakly complex terrain is shown. Relevant prescriptions for the location of wind turbines in the vicinity of windbreak trees are presented in view of minimum shading and maximum energy output.

Резюме. Турбулентният характер на вятъра над земната повърхност зависи както от топологията на терена, така и от наличието на естествени препятствия по пътя, като ниски треви и храсти, както и средно високи дървета. При преминаване на вятъра през посочените препятствия се наблюдава откъсване, т.е. образуване на големи вихри, които се отнасят от основния поток, след което се разсейват. Размерът на вихрите, както и периодът на разсейване, зависи от скоростта на вятъра, както и от вида на препятствието. Наличието на ветрозащитни дървета значително променя скоростния профил на вятъра по височина, а оттам и енергийния потенциал на вятъра в близост до дърветата. В настоящата работа е изследвано влиянието на дървесния пояс върху промяна на профила на вятъра при възприетата преобладаваща посока на вятъра. Показана е степента на деформация на скоростния профил след препятствието при слабо сложен терен. Съответни предписания за местоположението на вятъра турбини в близост до ветрозащитни дървета са представени с оглед на минимално засенчване и максимална мощност на енергия.

7.11. [Zlateva P., Terziev, A. K, Yordanov K, Study of regime parameters of the fermenter in the production of biogas from animal liquid waste materials, E3S Web of Conferences Open Access Volume 28612 July 2021 Article number 0201010th International Conference on Thermal Equipments, Renewable Energy and Rural Development, TE-RE-RD 2021 Virtual, Online 10 June 2021 through 12 June 2021 Code 185460, SCOPUS, SJR=0,249](#)

Abstract. The focus of the present study is a small biogas power plant for anaerobic fermentation of several types of animal waste raw materials used for biogas production. The impact of some of the characteristics of substances such as composition, temperature, humidity, and pH of the mixture in the bioreactor has been considered. The above is vital for optimizing the fermentation process, and also to improve the biogas production process. The plant is located in Northeastern Bulgaria and the raw liquid manure is supplied by several neighboring small farms. The annual quantities of raw waste are as follows: cow manure - 1252 t / a; chicken manure - 427 t / a and pig manure - 639 t / a. The manure is collected in a preliminary tank and then pumped to the bioreactor. The fermenter itself is a hermetically sealed and thermally insulated tank where constant temperature is maintained. It is equipped with a stirring system, which helps the mixing and homogenization of the substrate. The tests were performed during three charges of the installation. The fermentation takes approximately 23 up to 25 days. The experiments were performed during the summer and autumn seasons when the ambient air temperature varies from 28 to 45 °C. The biogas can be used as an energy carried as the obtained organic fertilizer is suitable for agriculture purposes.

Резюме. Фокусът на настоящото изследване е малка електроцентрала за биогаз за анаеробна ферментация на няколко вида суровини от животински отпадъци, използвани за производство на биогаз. Разгледано е влиянието на някои от характеристиките на веществата като състав, температура, влажност и рН на сместа в биореактора. Горното е жизненоважно за оптимизиране на процеса на ферментация, както и за подобряване на процеса на производство на биогаз. Заводът се намира в Североизточна България, а суровият течен тор се доставя от няколко съседни малки ферми. Годишните количества сурови отпадъци са както следва: кравешки тор - 1252 g/г.; пилешки тор - 427 g/г. и свински тор - 639 g/г. Оборският тор се събира в предварителен резервоар и след това се

изпомпва към биореактора. Самият ферментатор е херметически затворен и топлоизолиран резервоар, в който се поддържа постоянна температура. Снабден е със система за разбъркване, която спомага за смесването и хомогенизирането на субстрата. Тестовите са проведени при три зареждания на инсталацията. Ферментацията отнема приблизително 23 до 25 дни. Опитите са проведени през летния и есенния сезон, когато температурата на околния въздух варира от 28 до 45 оС. Биогазът може да се използва като енергоносител, а полученият органичен тор е подходящ за селскостопански цели.

7.12. **Terziev, A. K, Iliya Iliev, Hristo Beloev, Pantelev, Y. P, *Impact assessment of terrain specifics on wind energy production over semi-complex terrains, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, 664(1), 012042, SCOPUS, SJR=0,249**

Abstract. Estimated energy production for a wind farm depends on the wind shear who is influenced by both the roughness factor and terrain specifics. Tall towers measurements allow accurate determination of the velocity profile around the mast. Away from the point of measurements the reliability of the extrapolated data depends on complexity of the terrain and the extrapolation technique applied, as the error may exceeded 30 %. In terms of this, the use of one high mast to predict the energy potential is inaccurate. However, installing more than two tall masts is expensive. Therefore, a novel approach is used to analyse the wind potential for semi-complex terrains - one tall and one short (reference) masts. The novelty in the study here is that the short mast collects wind data for high and low terrain points. The data collected shows that the complex character of the terrain significantly increases the thickness of the surface boundary layer making the data obtained with 20 m masts quite unreliable. However, the 20 m mast data provides useful information for boundary layer that is used for refinement of the tall tower wind shear. Thus, the use of high and short masts improves the estimated energy production.

Резюме. Очакваното производство на енергия за вятърен парк зависи от разпределението на скоростния профил на вятъра, което се влияе както от фактора грапавост, така и от спецификата на терена. Измерванията на високи кули позволяват точно определяне на профила на скоростта около мачтата. Встрани от точката на измерване, надеждността на екстраполираните данни зависи от сложността на терена и приложената техника на екстраполация, като грешката може да надвишава 30 %. От гледна точка на това, използването на една висока мачта за прогнозиране на енергийния потенциал е неточно. Инсталирането на повече от две високи мачти обаче е скъпо. Ето защо се използва нов подход за анализ на ветровия потенциал за полукомплексни терени - една висока и една ниска (референтна) мачта. Новото в изследването тук е, че късата мачта събира данни за вятъра за високи и ниски точки на терена. Събраните данни показват, че сложният характер на терена значително увеличава дебелината на повърхностния граничен слой, което прави данните, получени с 20 m мачти, доста ненадеждни. Данните за 20 m мачта обаче предоставят полезна информация за граничния слой, който се използва за прецизиране на профила на граничния слой и респ. този на високата мачта. По този начин използването на високи и ниски мачти подобрява изчисленото производство на енергия.

- 7.13. **Terziev, A. K, Hristo Beloev, Iliya Iliev, Risk assessment and management during the implementation process of a small scale hydropower plants, 6th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, pp.**

Abstract. The paper analyzes the risk both during prefeasibility study and construction of a small scale hydropower plant (SHPP). The water discharge of the turbine is 0.550 m³/s with net head 143 meters and power output 680 kW. The performed probability analysis (P50) shows that probability of the annual discharge of the power plant at the point of water catchment amounted to 0.512 m³/s as P90 annual water discharge is 0.260 m³/s. The uncertainty model in terms of estimation of the electricity production was adopted. The accepted deviation is ± 15 % in relation with hydrological data, -10% because of operational stops, ± 5 % because of facility managements and -2 % of water intake management. Five risks were identified as probabilities and consequences were presented. Additional recommendations for risk management were made. Risk matrix for the significant risks severe consequences were presented.

Резюме. Статията прави анализ на риска както по време на предпроектното проучване, така и при изграждането на малка водноелектрическа централа (МВЕЦ). Дебитът на турбината е 0,550 m³/s при полезен напор 143 метра и мощност 680 kW. Извършеният вероятностен анализ (P50) показва, че вероятността за годишен дебит на електроцентрала в точката на водохващане възлиза на 0,512 m³/s, като P90 годишен дебит е 0,260 m³/s. Приет е моделът на неопределеността по отношение на оценката на производството на електроенергия. Приетото отклонение е ± 15 % по отношение на хидрологичните данни, - 10 % поради оперативни спирания, ± 5 % поради управление на съоръженията и -2 % управление на водохващанията. Бяха идентифицирани пет риска като вероятности и бяха представени последствията. Бяха направени допълнителни препоръки за управление на риска. Представена е матрица на риска за значителните рискове и тежки последици.

- 7.14. **Terziev, A. K, Penka Zlateva, 2021, Study of the possibilities for using methane as a transport fuel through biomass gasification process, 106th International Symposium on Environment-Friendly Energies and Applications, EFEA 2021, pp.**

Abstract. The current paper focuses on the possibilities for the production of methane through the gasification of biomass and further use as a fuel in transport equipment. The research aims to produce methane as a final product through the gasification of waste wood biomass. The presented installation is a large-scale facility where the amount of input raw material of 12 900 tons is consumed, as well as 2 722 tons of methane is produced. The net calorific value of the obtained methane gas is estimated as high – 33 826 kJ / Nm³. The own needs of the installation are equal to 15 to 20% of the total final energy produced. Besides, the use of biomass as a feedstock has a significant positive environmental impact - the amount of carbon emissions generated will be reduced by about 80% compared to the use of diesel fuel. In conclusion, it can be said that the methane obtained from the gasification of biomass can be used as an alternative fuel in engines such as Otto gas, gas diesel, and pilot injection engines.

Резюме. Настоящата статия се фокусира върху възможностите за производство на метан чрез газификация на биомаса и по-нататъшно използване като гориво в транспортно оборудване. Изследването има за цел да произведе метан като краен продукт чрез

газификация на отпадъчна дървесна биомаса. Представената инсталация е мащабно съоръжение, в което се изразходва количество вложена суровина от 12 900 тона, както и се произвеждат 2 722 тона метан. Долната калоричност на получения газ метан се оценява като висока – 33 826 kJ/Nm³. Собствените нужди на инсталацията се равняват на 15 до 20% от общо произведената крайна енергия. Освен това използването на биомаса като изходна суровина има значително положително въздействие върху околната среда - количеството генерирани въглеродни емисии ще бъде намалено с около 80% в сравнение с използването на дизелово гориво. В заключение може да се каже, че метанът, получен от газификацията на биомаса, може да се използва като алтернативно гориво в двигатели като Ото газ, газодизел и двигатели с вътрешно горене.

- 7.15. [Terziev, A. K., Beloev H., Iliev I, Risk analysis in terms of implementation of large scale cogeneration power plant, \(2021\) 1031 \(1\), art. no. 012081, DOI: 10.1088/1757-899X/1031/1/012081, PUBLISHER: IOP Publishing Ltd, ISSN: 17578981, SCOPUS, SJR=0,249](#)

Abstract. The introduction of large-scale technology carries a number of risks. This paper presents the risks associated with the introduction of a system for combined production of electricity and thermal energy (CHP) through direct combustion of biomass. It is envisaged that the residual amount of heat energy will be converted into electricity through the use of an ORC module. All possible risks have been identified based on the technology specifics, and the possible consequences of the risk have been indicated. A risk matrix has been prepared for both site and technology specifics in order to identify the type of risk. Based on the outputs, a proposal for reducing the risk has been made.

Резюме. Въвеждането на технология със значима мощност крие редица рискове. Тази статия представя рисковете, свързани с въвеждането на система за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия (CHP) чрез директно изгаряне на биомаса. Предвижда се остатъчното количество топлинна енергия да се преобразува в електрическа чрез използване на ORC модул. Идентифицирани са всички възможни рискове на база спецификата на технологията и са посочени възможните последствия от риска. Изготвена е матрица на риска за спецификата на обекта и технологията, за да се идентифицира вида на риска. Въз основа на резултатите се прави предложение за намаляване на риска.

- 7.16. [Iliia I., Beloev H., Terziev, A. K, Georgiev, A. G, Novel flue gases waste heat recovery methodology avoiding wet gas cleaning technologies in thermal power plants, Bulgarian Chemical Communications, pp. 34-41, SCOPUS, SJR=0,168](#)

Abstract. Flue gases waste heat recovery of coal-fired power plants is associated with lowering their temperature to values significantly above the dew point, because acid deposition leads to corrosion of the affected heating surfaces. When wet gas cleaning technologies are used, additional heat is lost to heat the purified gases with hot air before they enter the stack. The proposed innovative method provides for a more complete use of thermal energy of exhaust gases and eliminates the need for additional reheating of the wet gases before entering the stack. This can be achieved by directing a portion of the gas stream to a bag filter in which there is slight reduction of the flue gas temperature and then mixing this portion with the main stream

passing via the economizer or air preheater in a pre-existing mixing chamber to achieve the desired humidity and temperature of flue gases. A technical and economic assessment of the expediency of utilizing the waste heat from the flue gases by means of an economizer or an air preheater of several different coal-fired steam generators which are using purification technology with battery emulsifiers has been made - the boiler BKZ-160-100F in Almaty CHP-3 has an indisputable advantage.

Резюме. Утилизацията на отпадната топлина от димни газове на въглищни електроцентрали е свързано с понижаване на температурата им до стойности значително над точката на оросяване, тъй като сярно-киселата корозия води корозия на засегнатите нагревателни повърхности. Когато се използват технологии за мокро пречистване на газ, се губи допълнителна топлина за загряване на пречистените газове с горещ въздух, преди да влязат в комина. Предложеният иновативен метод осигурява по-пълно използване на топлинната енергия на отработените газове и премахва необходимостта от допълнително подгръване на мокрите газове преди постъпване в комина. Това може да се постигне чрез насочване на част от газовия поток към ръкавен филтър, в който има леко намаление на температурата на димните газове и след това смесване на тази част с основния поток, преминаващ през економайзера или въздушния подгревател в предварително съществуваща смесителна камера за постигане на желаната влажност и температура на димните газове. Направена е технико-икономическа оценка на целесъобразността от оползотворяване на отпадната топлина от димните газове чрез економайзер или въздушен подгревател на няколко различни въглищни парогенератора, които използват технология за пречистване с батерийни емулгатори - котел BKZ- 160-100F в Алмати СНР-3, което доказва своето неоспоримо предимство.

7.17. [Danka P. A., Albayati A., Ivanov, M. P, Terziev, A. K, S. Mijorski, Preliminary results - Numerical Simulations for Heat Recovery System from Wastewater, \(2021\) Proceedings of 2021 10th International Conference on ENERGY and ENVIRONMENT, CIEM 2021, DOI: 10.1109/CIEM52821.2021.9614842](#)

Abstract. One of the main challenges in the world today is reducing energy consumption and CO₂ footprint in existing buildings without major construction work. The implementation of technologies using recovery sources for water heating has become very important and one of these technologies involves the recovery of the thermal energy from wastewater. Usually, heat recovery from wastewater is projected to retrieve residual heat from the hot drainage water, it being further used or to preheat arrival cold water or to heat pumps. The main purpose of this study is to develop a water - water heat exchange interface allowing a high-rate heat flux from the wastewater flow to the cold-water flow to recover maximum of the waste energy. A regular geometry was compared with a helicoidal one by numerical simulation. The main finding is that by adding the helicoidal fin, the efficiency of the standard heat exchanger was improved by 92.14%.

Резюме. Едно от основните предизвикателства в света днес е намаляването на потреблението на енергия и CO₂ отпечатъка в съществуващите сгради без големи строителни дейности. Внедряването на технологии, използващи регенерация на енергия за производство на гореща вода е изключително актуално днес, като една от тези

технологии, включва възстановяване на топлинната енергия от отпадъчни води. Обикновено оползотворяването на топлината от отпадъчните води се предвижда за извличане на остатъчна топлина от горещата дренажна вода, която се използва допълнително, или за предварително загряване на свежа студена вода или за повишаване на нейния енергиен потенциал в термопомпени системи. Основната цел на това проучване е да се разработи модел на топлообменен апарат тип „вода – вода“, позволяващ високоскоростен топлинен поток от потока на отпадъчните води към потока на свежата вода, за да се възстанови максималната част от отпадната енергия. Правилната геометрия беше сравнена с хеликоидална посредством числена симулация. Основната констатация е, че чрез добавяне на хеликоидни пръстени, ефективността на стандартния топлообменник може да достигне 92,14%.

7.18. [Kamarova, S., Abildinova, S., Terziev, A., Study of the thermodynamic efficiency of solid fuel preparation systems of a thermal power plant based on an exergy analysis of the operation of subsystems, \(2020\) 207, art. no. 02005, DOI: 10.1051/e3sconf/202020702005, PUBLISHER: EDP Sciences, ISSN: 25550403](#)

Abstract. Own energy consumption needs at combined heat and power plant depends on the type and installed capacity of the main and auxiliary equipment installed on-site, as well as the type of the fuel and combustion method used. The coal dust preparation system, in turn, is the most energy-intensive part of coal mining. Therefore, methods for improving the operation of the fuel path of a combined heat and power plant and the technology for producing coal dust are very relevant. The present study proposes a comprehensive methodology for determining the thermodynamic efficiency of solid fuel preparation systems at combined heat and power plant 2 (CHP-2) in the city of Temirtau of the Republic of Kazakhstan. Outdated equipment is operated at the CHP and there is virtually no automation of technological processes related with the solid fuel preparation system. The scientific novelty of the work is the theoretical study and analysis of the thermodynamic efficiency of an individual dust preparation system with an intermediate hopper when grinding coal. The thermal and thermodynamic calculations based on the determination of exergy efficiency for individual units of the dust system and the system as a whole allow to propose means to increase the efficiency of the coal industry and give recommendations to reduce energy costs for the plant's own needs. As a recommendation to reduce energy costs for the preparation of coal dust, the installation of a crushing press with a studded surface is proposed, which allows grinding large pieces of coal to optimal sizes (25 mm) in the absence of preliminary crushing of the material on-site. An automation scheme for the entire dust preparation system is proposed, including automation of the operation of the intermediate coal dust bin. Automatic control of the supply of coal dust from the intermediate hopper allows to determine the exact fuel consumption of the steam boiler, which were not permissible under the previous conditions of the dust system due to the use of a semi-mechanical method of regulating the supply of coal dust to the boiler.

Резюме. Собственото потребление на енергия в централа за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия зависи от вида и инсталираната мощност на основното и спомагателното оборудване, инсталирано на място, както и от вида на използваното гориво и метода на изгаряне. Системата за подготовка на въглищен прах от своя страна е най-енергоемката част от въгледобива. Следователно методите за подобряване на работата на горивния път на комбинирана топлоелектрическа централа

и технологията за производство на въглищен прах са много актуални. Настоящото изследване предлага цялостна методология за определяне на термодинамичната ефективност на системи за подготовка на твърдо гориво в комбинирана топлоелектрическа централа 2 (СНР-2) в град Темиртау, Република Казахстан. В когенерацията работи остаряло оборудване и на практика няма автоматизация на технологичните процеси, свързани със системата за подготовка на твърдо гориво. Научната новост на работата е теоретичното изследване и анализ на термодинамичната ефективност на индивидуална система за подготовка на прах с междинен бункер при смилане на въглища. Термичните и термодинамичните изчисления, базирани на определянето на ексергийната ефективност за отделните единици на системата за прах и системата като цяло, позволяват да се предложат средства за повишаване на ефективността на въгледобивната промишленост и да се дадат препоръки за намаляване на енергийните разходи за собствените нужди на централата. Като препоръка за намаляване на енергийните разходи за приготвяне на въглищен прах се предлага инсталирането на трошачна преса с шипова повърхност, която позволява смилане на големи парчета въглища до оптимални размери (25 mm) при липса на предварително раздробяване на материала на място. Предлага се схема за автоматизация на цялата система за прахоподготовка, включително автоматизация на работата на междинния бункер за въглищен прах. Автоматичният контрол на подаването на въглищен прах от междинния бункер позволява да се определи точният разход на гориво на парния котел, който не беше допустим при предишните условия на системата за прах поради използването на полумеханичен метод за регулиране на подаването въглищен прах към котела.

7.19. [Terziev, A., Pantelev, Y., Ivanov, M., Possibility analysis for the use of remote reference wind measurements, in the evaluation of energy production from low complex terrains, \(2020\) art. no. 9278994, DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9278994, PUBLISHER: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., ISBN: 9781728103624](#)

Abstract. The most commonly used way to assess wind potential is to perform tall tower field measurements near the site. However, this method requires considerable financial resources and at least one year of measurement. Thus, the use of reference measurements appears to be significantly convenient way for modeling wind flow. The presented work suggests a method, which gives the possibility to estimate wind potential, by using wind data away from the site (30 km) and for low complexity of the field orography. A comparison was made, between numerical and experimental results, which shows 8.3% increase in the estimated energy production. This percentage will be increased, in the cases where the influence of the boundary layer on the measuring equipment is not taken into account.

Резюме. Най-често използваният начин за оценка на потенциала на вятъра е да се извършат полеви измервания при използване на висока метеорологична мачта в околност на площадката. Този метод обаче изисква значителни финансови средства и поне едногодишен период на измерване. По този начин използването на референтни измервания изглежда значително удобен начин за моделиране на вятърния поток. Представената работа предлага метод, който дава възможност за оценка на ветровия потенциал, като се използват данни за вятъра далеч от обекта (30 km) и за ниска

сложност на полевата орография. Направено е сравнение между числени и експериментални резултати, което показва 8,3% увеличение на изчисленото производство на енергия. Този процент ще бъде увеличен в случаите, когато не се отчита влиянието на граничния слой върху измервателната апаратура.

7.20. Iliev, I., Terziev, A., Rasheva, V., *Co-Generation Power Plants Based on Biomass Gasification* (2020) art. no. 9279042, DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9279042, PUBLISHER: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., ISBN: 9781728103624

Abstract. European Council sets the ambitious goal of making Europe the world's first climate-neutral continent by 2050 and EU countries should develop national long-term strategies to use energy more efficiently. Biomass is considered as a key renewable energy resource and Cogeneration is an efficient possibility for biomass converting into fuels. Cogeneration is an efficient technology for the use of biomass. A project of six biomass fueled CHP power plants is presented in this paper. The plants use the most current gasification and power generation technologies and have total installed electrical capacity of 35 MW. Five of the plants have capacity of 5 MW each and one plant has capacity of 10 MW. Roughly 60% of the heat produced in the CHP is used to dry the wet biomass entering the same plant. The efficiency in electricity production is 36.9% and in heat production - 17.2%. The overall efficiency of each CHP unit is 54.0%. Total investment for all six plants is 69,885,986 €.

Резюме. Европейският съвет си поставя амбициозната цел да превърне Европа в първия неутрален по отношение на климата континент до 2050 г. и страните от ЕС трябва да разработят национални дългосрочни стратегии за по-ефективно използване на енергията. Биомасата се счита за ключов възобновяем енергиен ресурс, а когенерацията е ефективна възможност за превръщане на биомасата в горива. Когенерацията е ефективна технология за използване на биомаса. В този документ е представен проект за шест когенерационни централи, захранвани с биомаса. Централите използват най-съвременните технологии за газификация и производство на електроенергия и имат обща инсталирана електрическа мощност от 35 MW. Пет от централите са с мощност от по 5 MW всяка и една централа с мощност от 10 MW. Приблизително 60% от топлината, произведена в CHP, се използва за изсушаване на мократа биомаса, постъпваща в същата инсталация. Ефективността при производството на електроенергия е 36,9%, а при производството на топлоенергия - 17,2%. Общата ефективност на всеки когенерационен блок е 54,0%. Общата инвестиция за всичките шест завода е 69 885 986 €.

7.21. Terziev, A., Beloev, H., Iliev, I., Velkov, E., *Mathematical modeling and experimental study of heat transfer processes of a two-phase thermosiphon with complex geometry*, (2020) art. no. 9279010, DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9279010, PUBLISHER: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., ISBN: 9781728103624

Abstract. The paper presents a mathematical and numerical model for the processes of heat transfer in a two-phase thermosiphon with complex geometry. Three zones of the air heater are distinguishable - vapor zone, adiabatic zone and condensation zone. The processes are conditionally divided into those that take place in the two-phase thermosiphon and those between the air heater and the two tracts (flue gases and fresh air). The experimental study of

the coefficients of heat transfer in the evaporation and condensation zones showed that: $h_{j_{gas}} = 104.9$ and $h_{j_{gas}} = 84.9 \text{ W / (m}^2\text{K)}$. A numerical study of this process was also carried out and it was further established that the initial turbulent intensity was not more than 10%. The data obtained for the distribution of the parameters of the two flows in the vicinity of the heater will be useful in modeling the processes in the two-phase thermosyphon.

Резюме. Представен е математически и числен модел на процесите на топлообмен в двуфазен термосифон със сложна геометрия. Различават се три зони на въздухонагревателя - парна зона, адиабатна зона и кондензационна зона. Процесите се разделят условно на такива, протичащи в двуфазния термосифон и такива между въздухонагревателя и двата тракта (димни газове и свеж въздух). Експерименталното изследване на коефициентите на топлопреминаване в зоните на изпарение и кондензация показва, че: $h_{j_{gas}} = 104.9$ и $h_{j_{gas}} = 84.9 \text{ W / (m}^2\text{K)}$. Извършено е и числено изследване на този процес и допълнително е установено, че първоначалната турбулентна интензивност е не повече от 10%. Получените данни за разпределението на параметрите на двата потока в близост до нагревателя ще бъдат полезни при моделиране на процесите в двуфазния термосифон.

7.22. [Iliev I, Beloev H, Terziev, A. K, 2020, Condensing economizers for large scale steam boilers, 9th International Conference on Thermal Equipments, Renewable Energy and Rural Development, TE-RE-RD 2020; Constanta; Romania; 26 June 2020 through 27 June 2020; Code 162122](#)

Abstract. An energy analysis and assessment of the feasibility of the development and implementation of a condensing economizer (CE) for steam generator TGM-96A has been made. The condensing economizer is characterized with very high heating capacity of 21 to 23.5 Gcal/h and will cool the fuel gases from 123°C to 47°C. The utilized heat will be used to heat three water loops: two loops with District Heating Network Water (DHN) and one for raw water from the Dnieper River. The expected improvement in the efficiency of the steam generator is 10.55%. Complete thermal calculations of the condensing economizer have been carried out and the heat carriers by flow and temperature have been defining. Based on the calculations of the heat and mass transfer processes, the thermal capacity of the economizer under the conditions of partial condensation of water vapor from the flue gases was estimated. The analysis gives an objective assessment of the project's investments, as well as other financial indicators and environmental benefits that give the investor the opportunity to put the project into operation.

Резюме. Проведен е енергиен анализ и оценка на възможността за разработване и внедряване на кондензационен економайзер (КИ) за парогенератор ТГМ-96А. Кондензационният економайзер се характеризира с много висок топлинен капацитет от 21 до 23,5 Gcal/h и охлажда горивните газове от 123°C до 47°C. Използваната топлина ще се използва за отопление на три водни контура: два контура с вода от топлофикационната мрежа (DHN) и един за сурова вода от река Днепър. Очакваното подобрение на ефективността на парогенератора е 10,55%. Извършени са пълни термични изчисления на кондензационния економайзер и са определени топлоносителите по разход и температура. Въз основа на изчисленията на процесите на топло- и масообмен е оценена топлинната мощност на економайзера при условията на частична кондензация

на водни пари от димните газове. Анализът дава обективна оценка на инвестициите в проекта, както и други финансови показатели и ползи за околната среда, които дават възможност на инвеститора да въведе проекта в експлоатация.

7.23. **Terziev A., S. Antonov, *Experimental study on the transfer of fire from a burning car to a neighboring one*, Proceedings of 2019 International Conference on ENERGY and ENVIRONMENT, CIEM 2019, ISBN: 978-1-7281-1532-0, 17-18 October, 2019**

Abstract. Knowing the dynamics of a fire when a vehicle is burning, and how the fire is transferred from a burning to an adjacent vehicle is essential to its control. The present work presents a full-scale experimental study of a car fire and the impact of the fire on a neighboring vehicle. Two different techniques for measuring the temperature were applied – 16 thermocouples, as well as thermal imaging camera. The main aim of the work is to study the heat flux released from the burning car to the adjacent one at a certain distance between vehicles. Irradiation heat flux between the cars is also discussed.

Резюме. Познаването на динамиката на пожара на горящо превозно средство и как огънят се прехвърля от горящо (паркирано) към съседно превозно средство е от съществено значение за контрола му. Настоящата работа представя пълномащабно експериментално изследване на пожар в автомобил и въздействието на огъня върху съседно превозно средство. Приложени са две различни техники за измерване на температурата – 16 термодвойки, както и термовизионна камера. Основната цел на работата е да се изследва топлинният поток, отделян от горящия автомобил към съседния на определено разстояние между превозните средства. Обсъжда се и радиационният топлинен поток между автомобилите.

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

8.1. **Angel Terziev, Carla Hertleer, Benny Malengier, Aleksandar Dimov, Sanja Ercegovic Razic, Hassan Saeed, Silvana Laudoni, *Improving your digital skills in the textile and clothing industry*, The 18th Romanian Textiles and Leather Conference, 10.2478/9788367405133-069, 2023**

Abstract. Amongst the 21st Century skills that students should acquire during their educational trajectory are “information and technology” literacy. Because of the importance of the Textile and Clothing industry in Europe, special attention needs to be given to incorporating these skills in the curriculum of the students in this area. The European ICT-TEX (ICT in Textile and Clothing Higher Education and Business) project wants to contribute to this demand by developing curricula focussed on ICT. The ICT-TEX project is an Erasmus+ Knowledge Alliance joining 12 European partners of universities (5), companies (4) and non-profit organisations (3) which are geographically spread over Europe. At the start of the project, a questionnaire was sent out to textile entrepreneurs and manufacturers to provide input for the gap analysis. These results were used to draw up the content of the courses under development. The syllabuses cover several areas of the textile and clothing industry: Design and Production of: Woven Fabrics; of Knitwear; of Technical and Smart Textiles; Finishing, Printing & Functionalisation and Apparel Design and

Production. In total 16 courses have been developed and they are presented in a very user-friendly Moodle platform. The target group for whom the courses are developed are not only Bachelor students, but also teaching staff and employees already active in the textile and clothing industry who want to improve their digital skills. For each of these target groups, dedicated extra course material is provided. This material is available once you have registered on the platform, which is accessible through the project's website. With establishing these syllabuses, the ICT-TEX project wants to give the opportunity to people from the textile and clothing industry to improve their digital skills.

Резюме. Сред уменията на 21-ви век, които учениците трябва да придобият по време на образователната си траектория, са „информационната и технологична“ грамотност. Поради значението на текстилната и шивашката индустрия в Европа, трябва да се обърне специално внимание на включването на тези умения в учебната програма на студентите в тази област. Европейският проект ICT-TEX (информационни и комуникационни технологии (ИКТ) във висшето образование и бизнес в областта на текстила и облеклото) иска да допринесе за това търсене чрез разработване на учебни програми, фокусирани върху ИКТ. Проектът ICT-TEX е Еразъм+ алианс на знанието, обединяващ 12 европейски партньори на университети (5), компании (4) и организации с нестопанска цел (3), които са географски разпръснати в цяла Европа. В началото на проекта беше изпратен въпросник до текстилни предприемачи и производители, за да се предостави информация за анализа на пропуските и липсите в съществуващите учебни програми. Тези резултати бяха използвани за изготвяне на съдържанието на курсовете в процес на разработка. Учебните програми обхващат няколко области на текстилната и шивашката промишленост: Дизайн и производство на: тъкани; на трикотаж; на технически и смарт текстил; Довършителни работи, печат, функционалност, дизайн и производство на облекло. Разработени са общо 16 курса и са представени в много лесна за използване платформа Moodle. Целевата група, за която са разработени курсовете, са не само бакалавърски студенти, но и преподавателски състав и служители, които вече са активни в текстилната и шивашката индустрия, които искат да подобрят своите дигитални умения. За всяка от тези целеви групи е осигурен специален допълнителен материал за курса. Този материал е достъпен, след като потребителя се регистрира в платформата, която е достъпна през уебсайта на проекта. Със създаването на тези учебни програми проектът ICT-TEX иска да даде възможност на хората от текстилната и шивашката индустрия да подобрят своите дигитални умения.

8.2. [Carla Hertleer, Angel Terziev, Benny Malengier, Hassan Saeed, Sanja Ergegovic Razic, Aleksandar Dimov, *Analysis of Digital Skills in the Textile and Clothing Industry through E-Learning*, 21st World Textile Conference AUTEX 2022, 2022](#)

Abstract. The importance of digital skills has drastically increased over the last decades. Also in the Textile and Clothing Industry, numerous software tools improve the efficiency of the work. To make sure that students acquire the necessary digital skills, an Erasmus+ project has been set up. The ICT-Tex project is a Knowledge Alliance aiming to improve the competences in information technology (ICT) for people working in the field of the Textile and Clothing Industry (TCI). This will be done by developing syllabuses that will be provided on an online platform, made available on the project website to all interested parties; The 12 project partners come from all over Europe and join forces by making their expertise available to the project. By the end

of 2022 16 courses will be freely accessible. This paper describes the methodology used to develop the content of these courses.

Резюме. Значението на дигиталните умения се е увеличило драстично през последните десетилетия. Също така в текстилната и шивашката промишленост множество софтуерни инструменти подобряват ефективността на работата. За да се гарантира, че учениците придобиват необходимите дигитални умения, е създаден проект по Еразъм+. Проектът ICT-Tex е алианс на знанието, целящ да подобри компетенциите в информационните технологии (ИКТ) за хората, работещи в областта на текстилната и шивашката промишленост (ТЦИ). Това ще стане чрез разработване на учебни програми, които ще бъдат предоставени на онлайн платформа, достъпна на уебсайта на проекта за всички заинтересовани страни; 12-те партньори по проекта са от цяла Европа и обединяват усилията си, като предоставят своя опит на разположение на проекта. До края на 2022 г. 16 курса ще бъдат свободно достъпни. Този документ описва методологията, използвана за разработване на съдържанието на тези курсове.

8.3. *C Hertleer, A Terziev, B Malengier, H Saeed, S Ercegovic Razic, A Dimov, EDUCATIONAL TOOLS TO IMPROVE THE DIGITAL SKILLS IN THE TEXTILE AND CLOTHING INDUSTRY, INTED2022 Proceedings, 2022*

Abstract. The ICT-Tex project is an Erasmus+ Knowledge Alliance aiming to improve the competencies in information technology (ICT) for people working in the field of the Textile and Clothing Industry (TCI). This will be done by developing syllabuses that will be provided on an online platform, made available to all interested parties on the project website. The ICT-Tex project is a cooperation between 12 European partners forming a balanced group of universities, companies and other interested parties. The project responds to the need for industry executives, especially those who can work with CAD, CAM, CAE and PLM systems requiring a higher level of ICT skills. The curriculum of "Information Technology in Design of Textile and Clothing", which is to be created, aims precisely at providing knowledge and skills for engineering design and production of textiles and clothing on programmable machines. For the curriculum to be as responsive as possible to the requirements of the industry, the project supports the development of a survey and a preliminary needs analysis among European companies to specify their needs. The long-term experience of the project partners in the training of specialists, as well as the results of the survey, allows for the development of a curriculum that will be in line with the requirements of the Textile and Clothing Industry. As a result of the survey and mapping of the needs, the concrete subjects of the courses are decided. These are within eight fixed themes covering a broad range of textile disciplines, being Design and Production of Knitwear; Design and Production of Woven Fabrics; Design and Production of Apparel; Design and Production of Technical and Smart Textiles; Industrial Engineering, Quality Control and management; and Finishing, Printing and functionalization; Entrepreneurship and Digital Skills. From the survey performed, 63 people from TCI replied, of which 40% had a department for research & innovation, and 19% was in the process to create such a department, showing the large need for textile experts that can work in such departments. Concerning the ICT skills, 32% believe their employees have the needed competencies, while 57% think they only have partially the required skills, with most companies (48%) only assigning themselves to have an average integration of ICT in their processes. A MOODLE platform is selected to make the developed courses available for on-line self-study on the ICT-Tex and AUTEX websites. The curricula and syllabuses

developed within the ICT-TEX project will be openly available on the project website for any professional in the Textile and Clothing Industry having the need to improve his/her skills in information technology, more specifically in one of the five topics worked on in this project. The courses will become available in the year 2022.

Резюме. Проектът ICT-Tex е Еразъм+ Алианс за знания, целящ да подобри компетенциите в информационните технологии (ИКТ) за хората, работещи в областта на текстилната и шивашката промишленост (ТСІ). Това ще стане чрез разработване на учебни програми, които ще бъдат предоставени на онлайн платформа, достъпна за всички заинтересовани страни на уебсайта на проекта. Проектът ICT-Tex е сътрудничество между 12 европейски партньори, формиращи балансирана група от университети, компании и други заинтересовани страни. Проектът отговаря на нуждата от ръководители в индустрията, особено тези, които могат да работят с CAD, CAM, CAE и PLM системи, изискващи по-високо ниво на ИКТ умения. Учебната програма по „Информационни технологии в дизайна на текстил и облекло“, която предстои да бъде създадена, има за цел именно да даде знания и умения за инженерно проектиране и производство на текстил и облекло на програмируеми машини. За да може учебната програма да отговаря възможно най-добре на изискванията на индустрията, проектът подкрепя разработването на проучване и предварителен анализ на нуждите сред европейските компании, за да се уточнят техните нужди. Дългогодишният опит на партньорите по проекта в обучението на специалисти, както и резултатите от анкетата, позволяват разработването на учебна програма, която да е съобразена с изискванията на текстилната и шивашката промишленост. В резултат на проучването и картографирането на нуждите се определят конкретните теми на курсовете. Те са в рамките на осем фиксирани теми, обхващащи широк спектър от текстилни дисциплини, като дизайн и производство на трикотаж; Проектиране и производство на тъкани; Дизайн и производство на облекло; Проектиране и производство на технически и смарт текстил; Индустриално инженерство, контрол и управление на качеството; и довършителни работи, печат и функционалност; Предприемачество и цифрови умения. От проведеното проучване 63 души от ТСІ отговориха, от които 40% имаха отдел за изследвания и иновации, а 19% бяха в процес на създаване на такъв отдел, което показва голямата нужда от текстилни експерти, които могат да работят в такива отдели. Що се отнася до ИКТ уменията, 32% смятат, че служителите им притежават необходимите компетенции, докато 57% смятат, че притежават само частично необходимите умения, като повечето компании (48%) смятат, че имат само средна интеграция на ИКТ в своите процеси. Платформа MOODLE е избрана, за да направи разработените курсове достъпни за онлайн самостоятелно обучение на уебсайтовете ICT-Tex и AUTEX. Учебните програми и курсове, разработени в рамките на проекта ICT-TEX, ще бъдат открито достъпни на уебсайта на проекта за всеки професионалист в текстилната и шивашката промишленост, който има нужда да подобри уменията си в областта на информационните технологии, по-специално в една от петте обработени теми. в този проект. Курсовете ще бъдат достъпни през 2022 г.

8.4. Carla Hertleer, **Angel Terziev**, Benny Malengier, Hassan Saeed, S Ercegovic Razic, Aleksandar Dimov, *IMPROVING DIGITAL SKILLS IN THE TEXTILE AND CLOTHING INDUSTRY THROUGH ONLINE COURSES*, EDULEARN22 Proceedings, 2022

Abstract: The textile and clothing industry is a traditional but important industry with around 160.000 companies and about 1.5 million employees in Europe. On the other hand, textile education is offered in several European Universities. Because of the evolution, the Textile and Clothing industry is facing in areas such as automatic cutting systems, IT supported product design and manufacturing, robotization of task, the required skills of an employee are largely impacted. In current curricula in higher textile education, digital skills and entrepreneurship are often unjustly underestimated or even neglected. Therefore, the ICT-TEX project aims to provide an answer to this gap by developing a dedicated curriculum of "Information Technology in Design of Textile and Clothing" for students with an engineering bachelor's degree, for teachers, and for staff members who are already active in the Textile and Clothing Industry. In last year's EDULEARN21 edition was reported on how the project is approached, the outcome of the work in project year 2021 is presented. The ICT-TEX project is an Erasmus+ Knowledge Alliance joining 12 European partners of universities, companies, and non-profit organisations. They are geographically spread over Europe and form a balanced group of expertise that is brought into the project. The syllabuses developed within the ICT-TEX project are structured into 8 modules, two of them are on general skills such as ICT (Information and Communication Technologies) and Entrepreneurship, the other six modules are related to specific textile areas. All with a special focus on digital skills needed within these fields. The areas covered within the project are Design and Production of Woven Fabrics, Knitwear, Technical & Smart Textiles, Finishing, Printing & Functionalisation and Apparel Design and Production. A MOODLE platform is selected to make the developed courses available for online self-study on the ICT-TEX and AUTEX websites. For three of these modules, pilot training workshops are organised for students, teachers, and staff to provide feedback on the delivered educational material and to improve the courses where needed. The curriculum and syllabuses developed within the ICT-TEX project will be openly available on the project website for any professional in the Textile and Clothing Industry having the need to improve his/her skills in information technology, more specifically in one of the five topics worked on in this project. All courses will become available this year 2022.

Резюме: Текстилната и шивашката промишленост е традиционна, но важна индустрия наброяваща около 160 000 компании и около 1,5 милиона служители в Европа. От друга страна, текстилното образование се предлага в няколко европейски университета. Поради еволюцията, пред която е изправена индустрията за текстил и облекло в области като автоматични системи за рязане, ИТ дизайн и производство на продукти, роботизация на задачите, необходимите умения на служителя са до голяма степен засегнати. В настоящите учебни програми във висшето текстилно образование цифровите умения и предприемачеството често са несправедливо подценявани, или дори пренебрегвани. Следователно проектът ICT-TEX има за цел да даде отговор на тази празнина чрез разработване на специална учебна програма по „Информационни технологии в дизайна на текстил и облекло“ за студенти с инженерна бакалавърска степен, за преподавателите и за членове на персонала на фирмите, които вече са активни в текстилната и шивашката промишленост. В миналогодишното издание на EDULEARN21 беше докладвано как се подхожда към проекта, представен е резултатът от работата през проектната 2021 година. Проектът ICT-TEX е Еразъм+ алианс на знанието, обединяващ 12 европейски партньори от университети, компании и организации с нестопанска цел. Те

са географски разпръснати в цяла Европа и образуват балансирана група от експертен опит, който е включен в проекта. Учебните програми, разработени в рамките на проекта ICT-TEX, са структурирани в 8 модула, два от които са за общи умения като ИКТ (информационни и комуникационни технологии) и предприемачество, останалите шест модула са свързани със специфични текстилни области. Всички те са със специален фокус върху цифровите умения, необходими в тези области. Областите, обхванати в рамките на проекта, са проектиране и производство на тъкани, трикотаж, технически и интелигентен текстил, довършителни работи, печат и функционализиране и дизайн и производство на облекло. Платформа MOODLE е избрана, за да направи разработените курсове достъпни за онлайн самостоятелно обучение на уебсайтовете ICT-TEX и AUTEX. За три от тези модули са организирани пилотни обучителни семинари за студенти, учители и служители, за да предоставят обратна връзка относно предоставените образователни материали и да подобрят курсовете, където е необходимо. Учебната програма и курсове, разработени в рамките на проекта ICT-TEX, ще бъдат открито достъпни на уебсайта на проекта за всеки професионалист в текстилната и шивашката промишленост, който има нужда да подобри уменията си в информационните технологии, по-конкретно в една от петте обработени теми. в този проект. Всички курсове ще бъдат достъпни през 2022 г.

- 8.5. [C Hertleer, A Terziev, B Malengier, H Saeed, S Ercegovic Razic, A Dimov, S Laudoni, P Milusheva, *Ict in textile and clothing higher education and business \(ict-tex\)*, EDULEARN21 Proceedings, 2021](#)

Abstract: The ICT-Tex project is an Erasmus+ Knowledge Alliance aiming to improve the competences in information technology (ICT) for people working in the field of the Textile and Clothing Industry (TCI). This will be done by developing syllabuses that will be provided on an online platform, made available to all interested parties on the project website. The ICT-Tex project is a cooperation between 12 European partners forming a balanced group of universities, companies and other interested parties. The project responds to the need for industry executives, especially those who can work with CAD, CAM, CAE and PLM systems requiring a higher level of ICT skills. The curriculum of "Information Technology in Design of Textile and Clothing", which is to be created, aims precisely at providing knowledge and skills for engineering design and production of textiles and clothing on programmable machines. For the curriculum to be as responsive as possible to the requirements of the industry, the project supports the development of a survey and a preliminary needs analysis among European companies to specify their needs. The long-term experience of the project partners in training of specialists as well as the results of the survey will allow for the development of a curriculum which will be in line with the requirements of the Textile and Clothing Industry. As a result of the survey and mapping of the needs, the concrete subjects of the courses are decided. These are within five fixed themes covering a broad range of textile disciplines, being Design and production of knitwear; Design and production of woven fabrics; Design and production of technical, smart and intelligent textiles; Industrial engineering, quality control and management; and Finishing, printing and functionalization. From the survey performed, 63 people from TCI replied, of which 40% had a department for research & innovation, and 19% was in the process to create such a department, showing the large need for textile experts that can work in such departments. Concerning the ICT skills, 32% believes their employees have the needed competences, while 57% thinks they only have partially the required skills, with most companies (48%) only assign themselves to have

an average integration of ICT in their processes. A MOODLE platform is selected to make the developed courses available for on-line self-study on the ICT-Tex and AUTEX websites. The curriculum and syllabuses developed within the ICT-TEX project will be openly available on the project website for any professional in the Textile and Clothing Industry having the need to improve his/her skills in information technology, more specifically in one of the five topics worked on in this project. The courses will become available in the year 2022.

Резюме: Проектът ICT-Tex е Еразъм+ Алианс за знания, цели да подобри компетенциите в информационните технологии (ИКТ) за хората, работещи в областта на текстилната и шивашката промишленост (ТСИ). Това става чрез разработване на учебни програми, които ще бъдат предоставени на онлайн платформа, достъпна за всички заинтересовани страни на уебсайта на проекта. Проектът ICT-Tex е сътрудничество между 12 европейски партньори, формиращи балансирана група от университети, компании и други заинтересовани страни. Проектът отговаря на нуждата от ръководители в индустрията, особено тези, които могат да работят с CAD, CAM, CAE и PLM системи, изискващи по-високо ниво на ИКТ умения. Учебната програма по „Информационни технологии в дизайна на текстил и облекло“, която предстои да бъде създадена, има за цел именно да даде знания и умения за инженерно проектиране и производство на текстил и облекло на програмируеми машини. За да може учебната програма да отговаря възможно най-добре на изискванията на индустрията, проектът подкрепя разработването на проучване и предварителен анализ на нуждите сред европейските компании, за да се уточнят техните нужди. Дългогодишният опит на партньорите по проекта в обучението на специалисти, както и резултатите от проучването ще позволят разработването на учебна програма, която да е съобразена с изискванията на текстилната и шивашката промишленост. В резултат на проучването и картографирането на нуждите се определят конкретните теми на курсовете. Те са в рамките на пет фиксирани теми, обхващащи широк спектър от текстилни дисциплини, като Дизайн и производство на трикотаж; Проектиране и производство на тъкани; Проектиране и производство на технически, умни и интелигентни текстилни изделия; Индустриално инженерство, контрол и управление на качеството; и Довършителни работи, печат и функционалност. От проведеното проучване, 63 човека от ТСИ отговориха, че 40% имаха отдел за изследвания и иновации, а 19% бяха в процес на създаване на такъв отдел, което показва голямата нужда от текстилни експерти, които могат да работят в такива отдели. Що се отнася до ИКТ уменията, 32% смятат, че служителите им притежават необходимите компетенции, докато 57% смятат, че притежават само частично необходимите умения, като повечето компании (48%) се възлагат само на средно интегриране на ИКТ в техните процеси. Платформа MOODLE е избрана, за да направи разработените курсове достъпни за онлайн самостоятелно обучение на уебсайтовете ICT-Tex и AUTEX. Учебната програма и курсове, разработени в рамките на проекта ICT-TEX, ще бъдат открито достъпни на уебсайта на проекта за всеки професионалист в текстилната и шивашката промишленост, който има нужда да подобри уменията си в информационните технологии, по-конкретно в една от петте обработени теми в този проект. Курсовете ще бъдат достъпни през 2022 г.

- 8.6. [И. Илиев, А. Терзиев, А. Кибарин, М. Алиярова, Г. Садуакасова, Нови технологии за повишаване на енергийната ефективност на ТЕЦ, Списание Енергетика, Електроенергиен системен оператор ЕАД, стр. 40-47, ISSN 0324-1521, 2682-9770 \(online\)](#)

Abstract. Within the framework of the program "Energy of the Future (Power the future), financed by USAID for the countries of Central Asia, energy surveys were carried out in three heating plants in Almaty, Kazakhstan. The results of this work are presented in a report "Assessment of opportunities to improve the energy efficiency of TPP-1, TPP-2 and TPP-3 in Almaty, Kazakhstan, which includes 26 energy-saving measures to improve energy efficiency. At the proposal of ALES (Almaty Electric Power Plants), a business plan was prepared for nine of the energy efficiency measures, based on which preliminary technical and economic analyzes were characterized by a quick return on investment (with the exception of the reconstruction of the PT-80 turbine.

Резюме. В рамките на програмата „Енергия на Бъдещето (Power the future), финансирана от USAID за страните от централна Азия, бяха извършени енергийни обследвания на три топлофикационни централи в Алмати, Казахстан. Резултатите от тази работа са представени в доклад „оценка на възможностите за подобряване на енергийната ефективност на ТЕЦ-1, ТЕЦ -2 и ТЕЦ -3 в Алмати, Казахстан, който включва 26 енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийната ефективност. По предложение на АЛЭС (Алматински електрически централи) беше изготвен бизнес план за девет от мерките за енергийна ефективност, въз основа на който предварителните технико-икономически анализи се характеризира с бърза възвръщаемост на инвестициите (с изключение на реконструкцията на турбина ПТ-80.

- 8.7. [Emilian Velkov, Angel Terziev, Iliya Iliev, Head Loss Analysis of Thermosyphon Heat Exchanger with Complex Geometry, WSEAS Transactions on Heat and Mass Transfer, ISSN / E-ISSN: 1790-5044 / 2224-3461, Volume 14, 2019, Art. #6, pp. 51-55](#)

Abstract: The focus of this study is to determine the pressure drop across the two tracts of a system using a thermosyphon type heat-exchanger. For this purpose, experimental studies were carried out on the introduction of the air heater, and various modes (loads) for Thermal Power plants were tested. Experimental studies were conducted at two different fuel bases - coal and natural gas. It was found that the pressure drop on the two tracts is the smallest at the lowest load of the boiler, respectively at the lowest flue gas and fresh air velocity. Experimentally, it was found that the pressure drop on coal fuel for the flue gas tract was 147.15 Pa, and for fresh air - 118.70 Pa. At nominal boiler load, this pressure drop is 205.03 and 247.21 Pa respectively. Experimental studies indicate that the pressure drop in the two tracts of natural gas fuel is about 10-15% higher than that of coal, which is dictated by the specifics of the combustion process. Numerous studies have been carried out, and the results are compared with experimental ones. The error of the numerical solution is not more than 9%, which is within the admissible for this type of research.

Резюме. Фокусът на това изследване е да се определи падът на налягането в двата тракта на система, използваща топлообменник от термосифонен тип. За тази цел бяха проведени експериментални изследвания за въвеждането на въздухонагревател и бяха

тествани различни режими (натоварвания) за ТЕЦ. Експерименталните изследвания са проведени за две различни горивни бази - въглища и природен газ. Установено е, че падът на налягането по двата тракта е най-малък при най-ниско натоварване на котела, съответно при най-ниска скорост на димните газове и пресния въздух. Експериментално е установено, че падът на налягането на въглищното гориво за димоотвода е 147,15 Pa, а за пресния въздух - 118,70 Pa. При номинално натоварване на котела този пад на налягането е съответно 205,03 и 247,21 Pa. Експерименталните изследвания показват, че понижението на налягането в двата тракта на горивото от природен газ е с около 10-15% по-висок от този на въглищата, което е продиктувано от спецификата на горивния процес. Проведени са множество изследвания, като резултатите са сравнени с експериментални. Грешката на численото решение е не повече от 9%, което е в рамките на допустимото за този вид изследване.

- 8.8. Vyacheslav Stoyak, Dana Brazhanova, **Angel Terziev**, *Features of managing the building heating process in terms of outdoor air quality*, XXIV Научна конференция с международно участие на ЕМФ 2019, 17-20 Септември, 2019г., стр. 179-184, ISSN 1314-5371, Изд. на Технически Университет - София

Abstract. At present, the most usual way to develop the technological infrastructure of cities is with the introduction of modern computerized control systems and automation of production processes that can significantly increase the energy efficiency of facilities and increase the trouble-free period of operation of engineering systems. The proposed model of intelligent energy management of a building is based on wireless sensor and actuator networks that solve the energy conservation problem while maintaining the high quality and reliability of the building's energy supply. It also enables continuous monitoring of sensor network readings and adaptive building energy management [1, 2].

Резюме. Понастоящем, най-често срещаният начин за развитие на технологичната инфраструктура на градовете е въвеждането на съвременни компютъризирани системи за управление и автоматизация на производствените процеси, които могат значително да повишат енергийната ефективност на съоръженията и да увеличат безпроблемния период на работа на инженерните системи. Предложеният модел за интелигентно енергийно управление на сграда се основава на безжични сензорни и задвижващи мрежи, които решават проблема с енергоспестяването, като същевременно поддържат високо качество и надеждност на енергоснабдяването на сградата. Той също така позволява непрекъснат мониторинг на показанията на сензорната мрежа и адаптивно управление на енергията на сградата.

- 8.9. Saule Kamarova, Saule Abildinova, **A. Terziev**, *Experimental study for the Optimization of Energy savings in coal dust preparation system B-25A ball drum mill in CHP-2 JSC "ArcelorMittalTemirtau"*, XXIV Научна конференция с международно участие на ЕМФ 2019, 17-20 Септември, 2019г., стр. 35-40, ISSN 1314-5371, Изд. на Технически Университет - София

Abstract. Analysis of the technical condition of the operating equipment of CHP-2 of JSC "ArcelorMittalTemirtau" (AMT) shows unsatisfactory performance of coal equipment and the

need to improve the process of grinding fuel in terms of commissioning a new boiler at the Station. Optimization of the cost of electricity for the preparation of dust in a ball drum mill B-25A when grinding fuel sets the specified values, which can accurately characterize the energy costs of grinding.

Резюме. Анализът на техническото състояние на работното оборудване на СНР-2 на „ArcelorMittalTemirtau“ (АМТ) показва незадоволителна производителност на въглищното оборудване и необходимостта от подобряване на процеса на смилане на горивото по отношение на пускането в експлоатация на нов котел в станцията. Оптимизирането на разходите за електроенергия за приготвяне на прах в топкова барабанна мелница В-25А при смилане на гориво дефинира зададените стойности, които могат точно да характеризират енергийните разходи за смилане.

8.10. A. M. Dostiyarov, R. A. Musabekov, A. K. Yamanbekova, **A. Terziev**, *Influence of Air Distribution on the Formation of Oxides of Nitrogen in the Heat Source*, XXIV Научна конференция с международно участие на ЕМФ 2019, 17-20 Септември, 2019г., стр. 49-53, ISSN 1314-5371, Изд. на Технически Университет – София

Abstract. The paper discusses the use of micro-flame front device for heat generator based on the air nozzle. The basic principles of the operation of a compact heat generator are determined. The overview performed shows that increase of the heat supply in the fire zone is achieved by micro flame front device with the certain number of air inlets into the combustion zone. The influence of air distribution in the fire zone on the formation of nitrogen oxides is considered. Based on the study an analytical equation is provided for determining the coefficient of micro flame of the front device

Резюме. Статията разглежда използването на предно устройство с микропламък за топлинен генератор на базата на въздушна дюза. Определят се основните принципи на работа на компактен топлогенератор. Направеният преглед показва, че увеличаването на подаването на топлина в зоната на пожара се постига чрез устройство с микрофронт на пламъка с определен брой входове за въздух в зоната на горене. Разгледано е влиянието на разпределението на въздуха в зоната на пожара върху образуването на азотни оксиди. Въз основа на изследването е предоставено аналитично уравнение за определяне на коефициента на микропламък на предното устройство.

8.11. Genbach A., K. Shokolakov, **A. Terziev**, *Comparative analysis of the existing dust collector with the designed capillary porous dust collector with controlled geometry of micro-channels*, 7th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development, TE-RE-RD 2018, 31 May – 02 June 2018, Drobeta Turnu Severin, Romania, ISSN 2359-7941; ISSN-L 2359-7941, p.p. 49-55;

Abstract. This is a comparative analysis of the standard dust collectors with nozzle-free capillary porous devices with controlled geometry in a form of elastic composite materials joined with vibrator, which is operated in accordance with the kinematic diagram of the reciprocating

motions. This device helps to increase hundred times a duration between regenerations, and reduce 1,5 times a consumption of foam generator, fully utilize acoustic energy by decreasing three times a specific acoustic power. Hydraulic and gas dynamic resistance will be decreased 1,5-2 times, and effectiveness of dust and gas collection will be 99,9 %.The simplified design, reduced consumption of materials, minimized power consumption for air transfer, foam forming solution and steam generation are the reasons for reduced implementation costs of the proposed foam generators and dust collectors. Generally, the aero hydrodynamic constructive diagrams of the proposed nozzle-free foam generators of air (steam) mechanical foam and dust-and-gas collectors on capillary porous structure meet the operational sanitary requirements, safety in operations of different industrial companies, and are considered reliable, easy-to-produce and maintain. Study of the dust suppression and dust collection processes was implemented during the educational process at the faculty of "Heat & Power Units" at the Almaty University of Energy and Communications, at the Almaty Branch of MIREK Energo, as well as Trust Alma-Atalnzhtroi and Almaty Heat & Power Plant-2.

Резюме. Изследването представлява сравнителен анализ на стандартните прахоуловители с без дюзови капилярна пореста устройства с контролирана геометрия под формата на еластични композитни материали, свързани с вибрационна система, която се управлява в съответствие с кинематичната схема на възвратно-постъпателните движения на системата. Това устройство помага да се увеличи сто пъти продължителността между регенерациите и да се намали 1,5 пъти консумацията на пена от генератора, да се използва напълно акустичната енергия чрез намаляване на три пъти специфичната акустична мощност. Хидравличното и газодинамичното съпротивление ще бъде намалено 1,5-2 пъти, а ефективността на събиране на прах и газ ще бъде 99,9%. Опростената конструкция, намалена консумация на материали, минимизирана консумация на енергия за пренос на въздух, разтвор за образуване на пена и пара са причините за намалените разходи за внедряване на предложените пеногенератори и прахоуловители. Като цяло аерохидродинамичните конструктивни схеми на предлаганите бездюзови пеногенератори на въздушна (пара) механична пена и прахо-газови колектори върху капилярна пореста структура отговарят на оперативните санитарни изисквания, безопасността при работа на различни индустриални предприятия и се считат надеждни, лесни за производство и поддръжка. Проучването на процесите на прахоулавяне и прахоулавянето е извършено по време на учебния процес във факултета по "Топлоенергийни единици" в Университета по енергетика и комуникации в Алмати, в клона на Алмати на MIREK Energo, както и Trust Alma-Atalnzhtroi и Алматинска топлоелектрическа централа - 2.

8.12. Генбач А. А., Н. О. Джаманкулова, **А. Терзиев**, *Исследование теплообмена в капиллярно-пористых системах охлаждения*, Сборник доклади XXIII научна конференция с международно участие на ЕМФ 2018, „Енергия, екология, комфорт, самочувствие“, 17 - 20 септ., 2018, Созопол, стр. 253 – 257, ISSN 1314-5371;

Resume. A capillary-porous cooling system has been developed and investigated. It allows to control the heat transfer by separating energy processes, and also due to excess of fluid, creating

the underheating and flow rate by changing the internal (thermal-hydraulic) characteristics of the boiling process. A list of applying porous systems to various power installations is presented in order to increase their reliability, efficiency and the maneuverability considering ecology and, the scheme of location to capillary porous structure and performance of the clamping perforated plates was designed. A critical heat flux, depending on the thermophysical properties of the fluid, the distance between the steam konglomerates, the type of porous structure and its orientation was obtained on the basis of hydrodynamic crisis

Резюме. Разработена и изследвана е капиларно-пореста система за охлаждане. Позволява да се контролира преносът на топлина чрез разделяне на енергийните процеси, а също и поради излишък на течност, създавайки недогриване и скорост на потока чрез промяна на вътрешните (топлохидравлични) характеристики на процеса на кипене. Представен е списък на прилагането на порести системи към различни енергийни инсталации, за да се повиши тяхната надеждност, ефективност и маневреност с оглед на екологията и е проектирана схемата за разположение на капиларната пореста структура и ефективността на затягащите перфорирани плочи. Критичния топлинен поток, в зависимост от термофизичните свойства на флуида, разстоянието между парните конгломерати, вида на порестата структура и нейната ориентация се получава на базата на хидродинамична криза.

8.13. *Emilian Velkov, Iliya Iliev, Angel Terziev, Milen Venev, Technical-economic analysis of the air heater when switching coal from natural gas, 58-th Annual scientific conference of University of Ruse „Angel Kanchev“ and Union of Scientists -Ruse,, vol. 57, book 1, ISSN 1311-3321*

Abstract. This work consists of an analysis of the economical feasibility of introducing air heaters to energy steam generators, which is extremely important and is usually directly related to the saving of combustion resources in the process of waste heat utilization. A project for the introduction of an additional AH-TS steam heater for steam generators No 1 and 2 in the „Pernik“ Ltd heating plant was described for the purpose of lowering the exhaust gas temperature from 220 °C to about 180 °C, The efficiency of the steam generator by about 2-2.5%. It has been found that the use of an air heater with thermosyphons as a waste heat exchanger leads to significant fuel savings and increases boiler efficiency. The air heater with thermosyphons has shown steady performance over a long period of time. The use of an air heater with gas-fired thermosyphons leads to significantly higher savings and, respectively, to a shorter payback period than to solid fuel. A more significant reduction of CO₂ emissions is observed in the realization of an air heater with thermosyphons for solid fuel boilers.

Резюме. Тази работа се състои от анализ на икономическата осъществимост на въвеждането на въздухонагреватели в енергийните парогенератори, което е изключително важно и обикновено е пряко свързано с икономията на горивни ресурси в процеса на оползотворяване на отпадъчната топлина. Описан е проект за въвеждане на допълнителен паронагревател AH-TS за парогенератори № 1 и 2 в отоплителна централа „Перник“ ООД с цел понижаване на температурата на отработените газове от 220 °C до

около 180 °С. ефективност на парогенератора с около 2-2,5%. Установено е, че използването на въздухонагревател с термосифони топлообменник води до значителна икономия на гориво и повишава ефективността на котела. Въздушният нагревател с термосифони показва стабилна работа за дълъг период от време. Използването на въздухоотоплител с газови термосифони води до значително по-високи икономии и съответно до по-кратък период на изплащане в сравнение с твърдото гориво. По-значително намаляване на емисиите на CO₂ се наблюдава при реализацията на въздухонагревател с термосифони за котли на твърдо гориво.

8.14. Камбурова В., И. Илиев, М. Великанов, А. Терзиев, А. Ахмедов, К. Илиев, *Енергийна ефективност на големи промишлени предприятия*, списание "Енергетика", стр. 40 – 50, София, 2017г., ISSN 0324-1521.

Abstract. The work presents the sequence in the preparation of an energy audit of an industrial enterprise, and for the purposes of the study, an industrial enterprise from the chemical industry was taken as an example. The mentioned enterprise has implemented energy efficiency measures in recent years, which increased its energy efficiency. The main goals of the energy audit are the analysis of energy costs, drawing up energy balances for energy consumption and energy losses by types of consumers. After the analysis, areas with opportunities for energy savings are identified, as well as measures to increase energy efficiency are proposed. A proposal is made for the types of measures, as well as an analysis of the profitability of the proposed measures. A detailed methodology for surveying the energy efficiency of industrial systems is presented, and it should be noted that it does not completely exhaust the overall content of an industrial system survey.

Резюме. В работата е представена последователността в изготвянето на енергиен одит на индустриално предприятие, като за целите на изследването е взето за пример индустриално предприятие от химическата промишленост. Посоченото предприятие е изпълнявало мерки за енергийна ефективност през последните години, с които е повишавало своята енергийна ефективност. Основните цели на енергийния одит са анализ на енергийните разходи, съставяне на енергийни баланси за потребление на енергия и загуби на такива по видове консуматори. След проведеня анализ се прави идентификация на зони с възможности за икономии на енергия, както и се предлагат мерки за повишаване на енергийната ефективност. Прави се предложение за видовете мерки, както и се прави анализ на рентабилността на предложените мерки. Представя се подробна методика за обследване на енергийна ефективност на промишлената системи, като трябва да се отбележи, че тя не изчерпва напълно цялостното съдържание на обследване на промишлен система.

- 8.15. Deltchev D., **A. Terziev**, I. Iliev, *Review of existing Brown's gas (HHO) production's systems and analysis of capabilities for its use in practice*, 6th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development, TE-RE-RD 2017y, 8-10 June 2017, Moieciu de Sus, Romania, ISSN 2457-3302; ISSN-L 2457-3302, p.p. 7-12

Abstract. A literature review of existing Brown's gas generators is presented in this work. Factory parameters for leading electrolyzers' manufacturers are compared and analysed. The article provides an applicability overview of Brown's gas electrolyzers in practice and their significance. An extensive review Brown's gas effects has been done when used as an additive to liquid fossil fuel, as well as the results.

Резюме. В тази работа е представен литературен преглед на съществуващите газови генератори на Браун. Сравняват се и се анализират параметрите за водещи производители на електролизери. Статията предоставя преглед на приложимостта на газовите електролизери на Браун в практиката и техната значимост. Направен е обстоен преглед на газовите ефекти на Браун, в случаите когато се използва като добавка към течно изкопаемо гориво, както и се прави анализ на резултатите.

- 8.16. Грозданов К., С. Антонов, **A. Терзиев**, Д. Спасов, С. Карапетков, И. Антонов, *Експериментално изследване развитието на пожар при автомобили. Методика на изследване и измервателна апаратура*, Сборник доклади XXII научна конференция с международно участие на ЕМФ 2017, т. 2 „Хидроаеродинамика, хидро- и пневмотехника, дизайн и технологии за облекло и текстил“, 17 - 20 септ., Созопол, стр. 16 - 21;

Abstract. In this paper is briefly described the methodology of the study and initial conditions under which the experiments were carried out. The performance range and precision of the measuring equipment were provided in detail. During the experiment the following equipment is used: Infrared camera FLIRE40, Quadrocopter drones, Multi-channel digital thermometers TC6800, Multifunctional meter Testo 435-4.

Резюме. Описана е методиката на изследване и условията, при които са проведени експериментите. Измервателната техника е дадена подробно с работните си характеристики и обхвати. Използвана е инфрачервена камера FLIRE40, Квадрокоптер дрон, многоканални цифров термометри TC6800, Мултифункционален измерител Testo435-4.

- 8.17. Цветанов Я., **А. Терзиев**, *Охарактеризиране на крилен профил за аеродинамична компенсация на пътни превозни средства*, Сборник доклади XXII научна конференция с международно участие на ЕМФ 2017, т. 2 „Хидроаеродинамика, хидро- и пневмотехника, дизайн и технологии за облекло и текстил“, 17 - 20 септ., Созопол, стр. 29 - 36;

Abstract. The aerodynamic drag is one of the significant factors influencing vehicle behavior. Its influence grew substantially, with an increase in the speed of movement. More than a century, engineers trying to reduce the impact of the air resistance, through the use of a more aerodynamics forms. Is it possible to use the air itself to reduce the aerodynamic losses? Is it possible to develop an aerodynamic compensation of the all resistance forces acting in motion?

Резюме. Аеродинамичното съпротивление е един от значимите фактори, оказващи влияние върху поведението при движение на превозните средства. Неговото влияние нараства значително с нарастване на скоростта. Повече от век инженерите се опитват да намалят влиянието на въздушното съпротивление, чрез използването на по-обтекаеми форми. Възможно ли е обаче, самият силата на самото въздушно течение да се използва за намаляване на аеродинамичните загуби? Възможно ли е да се разработи аеродинамична компенсация на всички съпротивителни сили при движение?

- 8.18. Грозданов К., С. Антонов, **А. Терзиев**, Д. Спасов, С. Карапетков, И. Антонов, *Експериментално изследване развитието на пожар при автомобили. Резултати и анализи*, Сборник доклади XXII научна конференция с международно участие на ЕМФ 2017, т. 2 „Хидроаеродинамика, хидро- и пневмотехника, дизайн и технологии за облекло и текстил“, 17 - 20 септ., Созопол, стр. 22 - 29;

Abstract. The work presents the on-site fire test methodology and the measuring technique. Some of the results obtained concerning the temperature distribution during a fire at a specific measuring points of the vehicle are presented using two different reporting methods. It is shown the way fire moves to adjacent car over time and when firing and burning of the vehicle starts. The conclusions about fire development are made as some practical applications are presented

Резюме. В работата е описана методиката на изследване на пожари и измервателната техника. Приведени са някои от получените резултати относно разпределението по време на температурата при пожар във възлови точки от корпуса на автомобила при използване на два метода на отчитането ѝ. Изследва се възможността като времеви интервал за пренасяне на огъня към съседни автомобили, подпалването и изгарянето му. Приведени са изводите за развитието на пожара с евентуално приложение на резултатите.

- 8.19. **Terziev A.**, *CFD study of two-phase flow behavior in the cyclone. efficiency analysis*, Proceeding of Ruse University "Angel Kanchev", vol. 55, book 1.2 "Thermotechnics, Hydro- and Pneumotechnics, Ecology and Environmental Protection", Ruse 2016, p.p. 190 – 194, ISSN 1311-3321

Abstract. Current paper focuses on the CFD study of the behaviour of the two phase flow (processed exhaust gas flow carrying solid particles) in an industrial cyclone. An analysis of the velocity and temperature fields of the two phase flow at different geometrical parameters and inlet flow data was presented. Based on the accepted initial condition a regression analysis of the efficiency of the cyclone was made and significant parameters were selected.

Резюме. Текущата статия се фокусира върху CFD изследването на поведението на двуфазно течение (течение на замърсен изхвърлян въздух, носещ твърди частици) в промишлен циклон. Беше представен анализ на полетата на скоростта и температурата на двуфазното течение при различни геометрични параметри и данни за входящото течение. Въз основа на приетото начално условие е направен регресионен анализ на ефективността на циклона и са посочени значими параметри.

- 8.20. **Terziev A., R. Velichkova, K. Mavrov**, *Numerical modeling of wind flow over different terrain types*, Revista Română de Inginerie Civilă, Volumul 7 (2016), Numărul 1, page 57 – 62, indexed: Copernicus; Ulrich's; Journal Seek; ProQuest; IET Inspec, EBSCO.

Abstract. Worldwide, the amount of energy produced by the power of wind rapidly increases. The installed capacity of wind farms has increased nearly 60 times for the last 20 years. The small wind turbines that have been installed 20 years ago are at the end of their operational life. Pretty soon they need to be replaced with bigger ones, which leads to a completely new micro-sitting of the wind farm. In case of a flat terrain the micro-sitting can be easily performed since the wind parameters (wind speed and direction) are known for a long period of time. For a hilly or complex terrains a couple of assumption needs to be made in order to have the most reliable results. Improvement of the results from numerical study is possible with the adjustment of the uncertainty of the used models. Some restrictions about the size of the domain where the numerical procedures will take place are also discussed

Резюме. В световен мащаб количеството енергия, произведена от силата на вятъра, се увеличава значително през последното десетилетие. Инсталираната мощност на вятърните паркове се е увеличил близо 60 пъти за последните 20 години. Малките вятърни турбини, монтирани преди 20 години, са в края на експлоатационния си живот. Съвсем скоро те трябва да бъдат заменени с по-големи, което води до изцяло ново микроразположение на турбините във вятърния парк. В случай на равнинен терен, разпределението на турбините може да се извърши лесно, тъй като параметрите на вятъра (скорост и посока на вятъра) са известни за дълъг период от време. За хълмисти или сложни терени трябва да се направят няколко предположения, за да се получат най-надеждните резултати. Подобряване на резултатите от численото изследване е

възможно с корекция на неопределеността на използваните модели. Обсъждат се и някои ограничения относно размера на домейна, където ще се извършват числените процедури.

- 8.21. Антонов И., А. Терзиев, *Анализ на съвременното състояние на плоски и ососиметрични турбулентни струи*, Сборник доклади XX научна конференция с международно участие на ЕМФ 2015, т. 2 „Хидроаеродинамика, хидро- и пневмотехника, дизайн и технологии за облекло и текстил“, 13 -16 септ., Созопол, стр. 11 - 18;

Abstract. Because of their wide practical application, turbulent flows and in particular those distributing in unconfined space are subject to extended studying since the beginning of last century. Due to their wide application in engineering practice, current paper focuses on the distribution of rectangular and axisymmetric turbulent jets. Critical review of the current state in terms of the experimental studies in this field is made. Furthermore, an analysis of the contemporary methods and tools for numerical modeling of the said turbulent jets using CFD is made.

Резюме. Поради тяхното широко практическо приложение, турбулентните струи и по специално тези, разпространяващи се в неограничено пространство са обект на засилено изучаване още от началото на миналия век. Поради голямото приложение им приложение в инженерната практика в настоящата работа особено внимание се отделя на ососиметричните и плоски турбулентни струи. Направен е критичен преглед на съвременното състояние по отношение на експерименталните изследвания в тази област. Наред с това е направен анализ и на съвременните методи и средства за числено моделиране на такъв тип течение при използване на CFD.

- 8.22. Iliev I., S. Lazarov, V. Kamburova, А. Terziev, С. Iliev, *Cooling of Compressed Gas with Thermosyphon Heat Exchanger*, Proceeding of Ruse University "Angel Kanchev", vol. 54, book 1.2 "Thermotechnics, Hydro- and Pneumotechnics, Ecology and Environmental Protection", Ruse 2015, p.p. 47 – 51, ISSN 1311-3321

Abstract. A system is developed that is comprised of finned tube thermosyphons, which are used for cooling the natural gas pipelines. On the basis of heat balance equations a mathematical model is developed to calculate the geometric dimensions of the thermosyphon's elements. A feasibility assessment of the appropriateness of implementing the system is also conducted.

Резюме. Разработена е система, която се състои от оребрени тръбни термосифони, които се използват за охлаждане на тръбопроводите за природен газ. На базата на уравненията на топлинния баланс е разработен математически модел за изчисляване на геометричните размери на елементите на термосифона. Извършва се и оценка на целесъобразността на внедряването на системата.

- 8.23. Iliev I., S. Lazarov, V. Kamburova, **A. Terziev**, C. Iliev, *Cooling of Compressed Gas with Thermosyphon Heat Exchanger*, Proceeding of Ruse University "Angel Kanchev", vol. 54, book 1.2 "Thermotechnics, Hydro- and Pneumotechnics, Ecology and Environmental Protection", Ruse 2015, p.p. 47 – 51, ISSN 1311-3321

Abstract. In the current work is making conclusion for movement of non-uniform turbulent compressible fluid. Approach to solving the problem is described and also is given the main characteristic equation used in the software ANSYSIS

Резюме. В настоящата работа се прави извод за движение на неравномерна турбулентност свиваема течност. Описан е подходът за решаване на проблема и е дадено основното характеристично уравнение, използвано в софтуера ANSYSIS.

- 8.24. **A. Terziev**, I. Antonov, R. Velichkova, *Wind data analysis and wind flow simulation over large areas*, Scientific Journal of Mathematical Modeling of Civil Engineering, Technical University of Civil Engineering, Bucharest, No 1, March 2014, p.p. 42-49, ISSN 2066-6926, eISSN 2066-6934;

Abstract. Increasing the share of renewable energy sources is one of the core policies of the European Union. This is because of the fact that this energy is essential in reducing the greenhouse gas emissions and securing energy supplies. Currently, the share of wind energy from all renewable energy sources is relatively low. The choice of location for a certain wind farm installation strongly depends on the wind potential. Therefore the accurate assessment of wind potential is extremely important. In the present paper an analysis is made on the impact of significant possible parameters on the determination of wind energy potential for relatively large areas. In the analysis the type of measurements (short- and long-term on-site measurements), the type of instrumentation and the terrain roughness factor are considered. The study on the impact of turbulence on the wind flow distribution over complex terrain is presented, and it is based on the real on-site data collected by the meteorological tall towers installed in the northern part of Bulgaria. By means of CFD based software a wind map is developed for relatively large areas. Different turbulent models in numerical calculations were tested and recommendations for the usage of the specific models inflows modeling over complex terrains are presented. The role of each parameter in wind map development is made. Different approaches for determination of wind energy potential based on the preliminary developed wind map are presented.

Резюме. Увеличаването на дела на възобновяемите енергийни източници е една от основните политики на Европейски съюз. Това се дължи на факта, че тази енергия е от съществено значение за намаляване на емисиите на парникови газове и осигуряване на енергийни доставки. В момента делът на вятърната енергия от всички възобновяеми енергийни източници е относително нисък. Изборът на място за определена конфигурация на вятърен парк силно зависи от потенциала на вятъра. Следователно точната оценка на ветровия потенциал е изключително важна. В настоящата статия е

направен анализ на влиянието на значими възможни параметри върху определянето на вятърния енергиен потенциал за относително големи площи. При анализа се вземат предвид вида на измерванията (краткосрочни и дългосрочни измервания на място), вида на уредите и коефициента на комплексност на терена. Представено е изследването за влиянието на турбулентността върху разпределението на ветровия поток върху сложен терен и то се основава на реални данни на място, събрани от метеорологичните високи кули, инсталирани в северната част на България. С помощта на базиран на CFD софтуер се разработва карта на вятъра за относително големи райони. Тествани са различни турбулентни модели в числените изчисления и са представени препоръки за използването на конкретните модели при моделиране на входящи потоци върху сложни терени. Направена е ролята на всеки параметър при разработването на карта на вятъра. Представени са различни подходи за определяне на ветроенергийния потенциал въз основа на предварително разработената карта на вятъра.

- 8.25. V. Kamburova, I. Iliev, A. Terziev, *Simplified methodology for monitoring and assessment of the effect of energy saving measures in public buildings*, 3rd International Conference of Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural development, TE-RE-RD 2014y., 12-14 June 2014y., Mamaia, Romania, p.p. 59-64, ISSN 2359-7941.

Abstract. The object of the study is development of simplified methodology for monitoring and assessment of the effect of implemented energy efficiency measures in public buildings. Several EU programs provide funds for the implementation of energy efficiency measures in public buildings. When applied beneficiaries provide energy audits with estimated energy savings based on which base they are selected. After the implementation of energy efficiency measures in order to justify the savings a monitoring is needed. The report proposes a simple methodology for energy monitoring in buildings with various types of heating - central heating, electricity, light fuel oil, gas and biomass boilers. The methodology is consistent with the beneficiary's education background in the field of energy. However the presented methodology gives complete information to verify the foreseen in the audits savings through the introduction of energy efficiency measures.

Резюме. Обект на изследването е разработване на опростена методика за мониторинг и оценка на ефекта от внедрените мерки за енергийна ефективност в обществени сгради. Няколко програми на ЕС предоставят средства за прилагане на мерки за енергийна ефективност в обществени сгради. Когато кандидатстват, бенефициентите предоставят енергийни одити с изчислени енергийни спестявания въз основа на базата, на която са избрани. След прилагането на мерки за енергийна ефективност, за да се оправдаят спестяванията, е необходим мониторинг. Докладът предлага проста методология за енергиен мониторинг в сгради с различни видове отопление - централно отопление, електричество, мазут, котли на газ и биомаса. Методологията е в съответствие с образованието на бенефициента в областта на енергетиката. Въпреки това представената методика дава пълна информация за проверка на предвидените в одитите икономии чрез въвеждане на мерки за енергийна ефективност.

- 8.26. V. Kamburova, I. Iliev, **A. Terziev**, *Schemes for project financing of combined heat and power production through biomass gasification*, 3rd International Conference of Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural development, TE-RE-RD 2014y., 12-14 June 2014y., Mamaia, Romania, p.p.65-70, ISSN 2359-7941.

Abstract. The current report aims is to analyze the system for combined heat and power production through biomass gasification system. Special attention is paid on the process of synthetic gas production in the gasifier, its cleaning and further burning in the co-generation unit. A financial analysis is made regarding the investments and profits generated by the combined heat and power production. A scheme for project financing, characterized by low interest rates, for funding of renewable energy sources by export credit agencies is analyzed. Comparison between the standard funding grant schemes and the project financing schemes was made. The presented conclusions can be used for making important investment decisions on various renewable energy sources projects.

Резюме. Настоящият доклад има за цел да анализира системата за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия чрез система за газификация на биомаса. Специално внимание е отделено на процеса на производство на синтетичен газ в газификатора, неговото почистване и по-нататъшно изгаряне в когенерационния блок. Направен е финансов анализ по отношение на инвестициите и печалбите, генерирани от комбинираното производство на топлинна и електрическа енергия. Анализирана е схема за проектно финансиране, характеризираща се с ниски лихви за финансиране на възобновяеми енергийни източници от агенции за експортно кредитиране. Направено е сравнение между стандартните схеми за безвъзмездно финансиране и схемите за финансиране на проекти. Представените изводи могат да бъдат използвани за вземане на важни инвестиционни решения по различни проекти за възобновяеми енергийни източници.

- 8.27. Камбурова В., М. Венев, И. Илиев, **A. Терзиев**. *Математически модел на топлообменник с термосифони*, /Топлотехника/, 2014, брой 7, стр. 45-48, ISSN 1314-2550.

Abstract. In the present work, a mathematical model of a thermosiphon, operating when the temperature of its outer boundaries changes, is presented. The thermosyphon is an element of a heat exchange apparatus. The boundary value problem is formulated based on the conservation equations of mass, momentum and energy, represented in cylindrical coordinates. The boundary conditions for the change in velocity and temperature of the liquid and gas medium are formulated. The resulting mathematical model will be the basis for calculating the temperature distribution inside the thermosiphon and the temperature field of the heated fluid.

Резюме. В настоящата работа е представен математически модел на термосифон, работещ при изменение на температурата на външните му граници. Термосифонът е елемент от топлообменен апарат. Граничната задача е формулирана на база на

уравненията за съхранение на масата, количеството на движение и енергията, представени в цилиндрични координати. Формулирани са граничните условия за изменението на скоростта и температурата на течната и газовата среда. Така полученият математически модел ще бъде основа за пресмятане на разпределението на температурата вътре в термосифона и температурното поле на загрявания флуид.

- 8.28. Венев М., И. Илиев, В. Камбурова, **А. Терзиев**, Ст. Лазаров. *Утилизация на отпадна топлина чрез оребрени термосифонни водонагреватели.*, /Топлотехника/, 2014, брой 7, стр. 41-44, ISSN 1314-2550.

Abstract. In the present work, a finned water heater with heat pipes of the thermosiphon type for steam generator type PKG-4 is presented. The water heater is distinguished by a compact design, low aerodynamic resistance and can work successfully with a fuel base of a natural gas or methane boiler without the risk of low-temperature corrosion on the heating surfaces. The main balance equations for determining the heating surface of the device and its efficiency are presented. The calculations were made and the results were analyzed for different operating modes of the steam generator. It has been established that the efficiency of the heat exchanger is 74%. The additional thermal insulation power of the water heater in nominal mode is 144 kW, which corresponds to a 5.2% increased thermal efficiency of the steam generator.

Резюме. В настоящия труд е представен оребрен водонагревател с топлинни тръби от термосифонен тип за парогенератор тип ПКГ-4. Водонагревателят се отличава с компактна конструкция, ниски аеродинамични съпротивления и може да работи успешно при горивна база на котел природен газ или метан без опасност от нискотемпературна корозия по нагревните повърхности. Представени са основните балансови уравнения за определяне на нагревната повърхност на апарата и неговата ефективност. Направени са изчисленията и са анализирани резултатите за различни режими на работа на парогенератора. Установено е че к.п.д. на топлообменника е 74%. Допълнителната топлоизолационно мощност на водонагревателя в номинален режим е 144 kW, което съответства на 5.2% повишен термичен к.п.д на парогенератора.

- 8.29. Stoyanov V., M. Uzunova, **A. Terziev**, *Numerical modeling of smoke and hazards distribution in confined underground garages*, Proceedings of the XIX National Scientific Conference with International Participation 2014, vol. II, Fluid Mechanics, Fluid Machines, Hydraulic and pneumatic clothing and textile: design and technologies, 14 – 17th September 2014, Sozopol, Bulgaria, p.p. 27 – 35;

Abstract: In current work is presented a numerical study of the distribution of two-phase flows (smoke and hazards) in a huge underground confined spaces. During the process of numerical modeling is selected an appropriate mathematical model of the flow closely describing the behavior of the flow. The numerical study is accomplished using the commercial software Ansys CFX. The study includes preparation of geometric model of garage, meshing the model and

numerical study of the behavior of the generated two-phase flow. In addition an analysis about the behavior of the flow is made.

Резюме. В настоящата работа е представено числено изследване на разпределението на двуфазни потоци (дим и вредности) в огромни подземни затворени пространства. По време на процеса на числено моделиране се избира подходящ математически модел на течението, който точно описва поведението на потока. Численото изследване се извършва с помощта на комерсиален софтуер Ansys CFX. Изследването включва изготвяне на геометричен модел на подземен гараж, омержаване на модела и числено изследване на поведението на генерираното двуфазно течение. Освен това се прави анализ на поведението на течението.

8.30. Венев М., Ил. Илиев, В. Камбурова, А. Терзиев, Ст. Лазаров, *Изследване на ефективността на ребрен термосифонен водонагревател при различни режими на работа на парогенератор ПКГ-4*, Сборник доклади XIX научна конференция с международно участие на ЕМФ 2014, т. 1, 14-17 септ., Созопол, стр. 240 – 248;

Abstract. Ribbed water heater with heat pipe thermosyphon type working with steam generator type SFC-4 is presented in the paper. Series of experiments were made to determine the power and efficiency of the heater at different modes of operation of the steam generator. Increasing the efficiency of the installation as a result of additional waste heat utilization by the use of remote water heaters with heat pipes were estimated.

Резюме. В настоящия труд е представен ребрен водонагревател с топлинни тръби от термосифонен тип за парогенератор тип ПКГ-4. Проведени са изпитания за определяне на мощността и ефективността на водонагревателя при различни режими на работа на парогенератора. Оценено е нарастването на ефективността на инсталацията вследствие допълнителна утилизация на отпадъчна топлина чрез използване на изнесен водоподгревател с топлинни тръби.

8.31. **Terziev A.**, *Specifics in numerical modeling of flow past a square-cylinder*, Proceeding of Ruse University "Angel Kanchev", vol. 53, book 1.2 "Thermotechnics, Hydro- and Pneumatics Ecology and Environmental Protection Design and Ergonomics", Ruse 2014, p.p. 143 – 149, ISSN 1311-3321

Abstract. Specifics in numerical modeling of flow past a square-cylinder: In paper are discussed issues related numerical modeling of the flow over immersed bodies. Special attention is paid to the choice of appropriate turbulent model for the modeling of fluid flow. Different turbulent models have been tested during the numerical solution procedure as the results have been compared with experimental data. Based on the results of the numerical solution, a number of conclusions have been drawn regarding the type of model used, as well as the boundary conditions for the solution of the problem.

Резюме. В статията се обсъждат проблеми, свързани с численото моделиране на обтичане на тела. Специално внимание е отделено на избора на подходящ турбулентен модел за моделиране на флуидния поток. По време на процедурата за числено решение са тествани различни турбулентни модели, като резултатите са сравнени с експериментални данни. Въз основа на резултатите от численото решение са направени редица изводи по отношение на вида на използвания модел, както и граничните условия за решението на задачата.

- 8.32. R. Velichkova, A. Terziev, *Analysis of the aerodynamic processes related with transportation of two-phase flow in a boiler type En 670/140 exhaust gas system. Development of geometric model of the boiler exhaust gas system*, Journal of Food and Packaging, Science, Technique and Technologies, Proceeding of Conference "40 years Department "Machinery and apparatus of food industry" of University of Food Technologies, Bulgaria, 9-11 May 2013y., Plovdiv, Vol. 2, p.p. 121-125, ISSN 1314-7773 (impact factor – 0.412 (2013y), <http://globalimpactfactor.com/journal-of-food-and-packcging-science-technique-and-technologies/>)

Abstract. During the process of fuel combustion in the combustion chamber of the boiler an upward convective flow occurs, representing flue gas carrying solid particles. On its way through the boiler exhaust gas system, two-phase flow passes through a series of cooling devices, where together with ongoing heat processes and due to minor losses the aerodynamic of the flow changes. These minor losses decrease the flue gases velocity, and respectively the velocity of the carried solid particles. In a certain moment their velocity can be lower than sedimentation velocity. This leads to sedimentation and aggregation of the solid particles and subsequent obstruction of the neat area on the path of flue gases, preventing normal operation of the boiler. As a result frequent shutdowns are needed, and significant financial losses occur. The goal of this work is to be made an analysis on the parameters of two-phase flow - composition of the solid fraction and temperature of the flue gases determining the critical sedimentation velocity of solid particles in specific areas of the boiler exhaust gas system.

Резюме. По време на процеса на изгаряне на горивото в горивната камера на котела възниква възходящ конвективен поток, представляващ димни газове, носещи твърди частици. По пътя си през системата за изгорели газове на котела, двуфазният поток преминава през редица охладителни устройства, където заедно с протичащите топлинни процеси и поради незначителни загуби се променя аеродинамиката на потока. Тези незначителни загуби намаляват скоростта на димните газове и съответно скоростта на пренасяните твърди частици. В даден момент скоростта им може да бъде по-ниска от скоростта на утаяване. Това води до утаяване и агрегиране на твърдите частици и последващо запушване на чистата зона по пътя на димните газове, възпрепятствайки нормалната работа на котела. В резултат на това са необходими чести спирания и възникват значителни финансови загуби. Целта на настоящата работа е да се направи анализ на параметрите на двуфазния поток - състав на твърдата фракция и температура на димните газове, определящи критичната скорост на утаяване на твърдите частици в определени зони на системата за изгорели газове на котела.

- 8.33. **Terziev A., R. Velichkova, Numerical modeling of aerodynamic processes of exhaust gases through the flue system of boiler** *En 670/140, Journal of Food and Packaging, Science, Technique and Technologies, Proceeding of Conference "40 years Department "Machinery and apparatus of food industry" of University of Food Technologies, Bulgaria, 9-11 May 2013y., Plovdiv, Vol. 2, p.p. 125-129, ISSN 1314-7773 (impact factor – 0.412 (2013y), <http://globalimpactfactor.com/journal-of-food-and-packcging-science-technique-and-technologies/>)*

Abstract. Any types of fuels burning in combustion chamber of the boiler is related with generation of flue gases. Depending on the fuel composition, gasses always carry admixtures (solid particles, ash). In their way through the exhaust gas system of the boiler, the generated two-phase flow passes through a series of minor and major loss components. This resulted in a change of the velocity distribution in these areas. Hereby the velocities of both phases decrease and may reach values close to or lower than the sedimentation velocity for solid particles. Solid particles sediment and aggregate, obstructing neat area of the system and preventing normal operation of the power plant. Therefore, on this base is defined the main goal of this work – development of geometric model of the system, numerical study of the aerodynamic processes of exhaust gases, and indentifying the critical parameters of gas flow resulting in sedimentation of solid particles. Some recommendations about preventing sedimentation are presented.

Резюме. Всички видове горива, изгаряни в горивната камера на котела, са свързани с генерирането на димни газове. В зависимост от състава на горивото, газовете винаги носят примеси (твърди частици, пепел). По пътя си през системата за отработени газове на котела, генерираният двуфазен поток преминава през поредица от малки и големи съпротивления. Това довежда до промяна в разпределението на скоростта в тези области. По този начин скоростите на двете фази намаляват и могат да достигнат стойности близки до или по-ниски от скоростта на утаяване на твърдите частици. Твърдите частици се утаяват и агрегатират, запушвайки чистата зона на системата и възпрепятствайки нормалната работа на електроцентралата. Следователно, на тази основа се определя основната цел на тази работа - разработване на геометричен модел на системата, числено изследване на аеродинамичните процеси на отработените газове и идентифициране на критичните параметри на газовия поток, водещ до утаяване на твърди частици. Представени са някои препоръки за предотвратяване на утаяването.

- 8.34. **Iliev I., V. Kambourova, A. Terziev, M. Venev, Heat waste recovery from exhaust gases of heavy fuel oil boiler by using heat exchangers with heat tubes, Journal of Food and Packaging, Science, Technique and Technologies, Proceeding of Conference "40 years Department "Machinery and apparatus of food industry" of University of Food Technologies, Bulgaria, 9-11 May 2013y., Plovdiv, Vol. 1, p.p. 52-56, ISSN 1314-7773 (impact factor – 0.412 (2013y), <http://globalimpactfactor.com/journal-of-food-and-packcging-science-technique-and-technologies/>)**

Abstract. Commonly used in engineering practice are the steam boilers operating with heavy fuel oil. Therefore the efforts are focused on the improvement of their effectiveness. One way is to

be utilized the waste heat with the exhaust gases and subsequent use of this heat for heating the air needed for burning or heating the feeding water. The abovementioned can be achieved through the installation of heat exchangers cooling the gas to a temperature higher than the dew point providing non corrosion operation of the system. In current paper are calculated and presented the optimal values of temperature of the air at the inlet of the air heater as well as at the outlet at different content of sulfur in the fuel. In addition it is proposed a method for heat recovery of exhaust gases of boiler Viessmann vitomax 200 type using air heater with thermosyphon heat pipe type.

Резюме. Масово използвани в инженерната практика са парните котли, работещи с мазут. Затова усилията са насочени към подобряване на тяхната ефективност. Един от начините е да се оползотвори отпадната топлина с отработените газове и последващо използване на тази топлина за загряване на въздуха, необходим за изгаряне или затопляне на хранящата вода. Гореспоменатото може да се постигне чрез инсталиране на теплообменници, охлаждащи газа до температура, по-висока от точката на оросяване, осигуряваща некорозионна работа на системата. В настоящата работа са изчислени и представени оптималните стойности на температурата на въздуха на входа на въздухонагревателя, както и на изхода му при различно съдържание на сяра в горивото. Допълнително се предлага метод за оползотворяване на топлината на отработените газове на котел Viessmann тип vitomax 200 с използване на въздухонагревател с термосифонна топлинна тръба.

- 8.35. Antonov I., A. Terziev, K. Grozdanov, P. Tsankov, *Numerical study of the fire generated in the multistage building with atrium space available*, Journal of Food and Packaging, Science, Technique and Technologies, Proceeding of Conference "40 years Department "Machinery and apparatus of food industry" of University of Food Technologies, Bulgaria, 9-11 May 2013y., Plovdiv, Vol. 2, p.p. 183-189, ISSN 1314-7773 (impact factor – 0.412 (2013y), <http://globalimpactfactor.com/journal-of-food-and-packcging-science-technique-and-technologies/>)

Abstract. Numerical simulation of a fire generated in the atrium space of multistage building is presented here. It is considered a real building located on the territory of Sofia city, Tsarigratsko shosse blvd. The fire started at a certain point in the atrium space as a smoke generated distributes in the confined space. Here are presented the specific consecutive stages of fire distribution as velocity and temperature fields during the process are presented. An evaluation of the air entering in the atrium through the smoke hatch is made. The modern requirements to start the fire and further distribution are based on the numerical simulations. These simulations allow to be predicted the path of fire distribution, places of smoke generation in the volume of the atrium, fire growth, and based on the above factors to be determined the fire resistance of the structure. In many countries as Russia, England and etc., the processes of fire simulation are set by regulations. It can be said that this is the future of fire prevention and research in fire safety.

Резюме. В работата е представена числена симулация на пожар, генериран в атриумното пространство на многоетажна сграда. За целта е разгледана реална сграда, намираща се на територията на град София, бул. Цариградско шосе. Пожарът е започнал в определена точка в атриумното пространство, тъй като генерираният дим се разпространява в затвореното пространство. Тук са представени конкретните последователни етапи на разпространение на пожара, като са представени скоростните и температурните полета по време на процеса. Прави се оценка на въздуха, постъпващ в атриума през димоотвода. Съвременните изисквания за запалване и по-нататъшно разпространение на огъня се основават на числени симулации. Тези симулации позволяват да се прогнозира пътя на разпространение на пожара, местата на образуване на дим в обема на атриума, разрастването на пожара, като въз основа на горните фактори да се определи огнеустойчивостта на конструкцията. В много страни като Русия, Англия и т.н., процесите на симулация на пожар са определени от разпоредби. Може да се каже, че това е бъдещето на противопожарната профилактика и изследванията в областта на пожарната безопасност.

- 8.36. S. Antonov, A. Terziev, S. Pleshkova-Bekiarska, *Mathematical modeling of sound wave propagation through endolymph liquid in the human cochlear*, Journal of Food and Packaging, Science, Technique and Technologies, Proceeding of Conference "40 years Department "Machinery and apparatus of food industry" of University of Food Technologies, Bulgaria, 9-11 May 2013y., Plovdiv, Vol. 2, p.p. 179-183, ISSN 1314-7773 (impact factor – 0.412 (2013y), <http://globalimpactfactor.com/journal-of-food-and-packcging-science-technique-and-technologies/>)

Abstract. In current work is discussed a physical process of transfer of sound oscillations through the endolymph liquid in the human cochlear up to nerve endings. The developed mathematical model is based on the Reynolds' equations for incompressible unsteady state flow. The turbulence is modeled by the means of $k-\varepsilon$ model of turbulence.

Резюме. В настоящата работа се обсъжда физически процес на пренасяне на звукови трептения през ендолимфната течност в кохлеарния апарат на човека до нервните окончания. Разработеният математически модел се основава на уравненията на Рейнолдс за несвиваем поток в нестационарно състояние. Турбулентността се моделира с помощта на модела на турбулентността.

- 8.37. Terziev A., I. Iliev, V. Kamburova, *Analysis of opportunities for energy savings in reciprocating and screw compressors depending on the operating mode*, Scientific papers of Ruse University "Angel Kantchev", v. 52, series 1.2, 25 – 26 October, 2013r., Ruse, p.p. 11 – 16, ISSN 1311-3321.

Abstract. Analysis of opportunities for energy savings in reciprocating and screw compressors depending on the operation mode: Many types of industrial processes accomplishes by the means of compressed air. The energy needed for the production of compressed air accounts as much as 10% of the industrial electricity consumption. In Bulgarian industry the most commonly used compressor are screw and reciprocating type. In a relation with a huge amount of electricity

needed for running of those machines in current article are presented the ways of increasing their energy efficiency during operation.

Резюме. Много видове промишлени процеси се осъществяват с помощта на сгъстен въздух. Енергията, необходима за производството на сгъстен въздух, представлява до 10% от потреблението на промишлена електроенергия. В българската индустрия най-често използваните компресори са винтов и бутален тип. Във връзка с огромното количество електроенергия, необходима за работата на тези машини, в настоящата статия са представени начините за повишаване на тяхната енергийна ефективност по време на работа.

- 8.38. Камбурова В., И. Илиев, **А. Терзиев**, К. Ангелов, *Оптимизация на параметрите на топлинна изолация на сграда*, Научни трудове на Русенски университет "Ангел Кънчев", т. 52, серия 1.2, 2012г., 25 – 26 Октомври, 2013г., Русе, стр. 17 – 21, ISSN 1311-3321.

Abstract. Optimization of Heat Insulation Parameters of a Building: The article contains an energy audit of a building in the town of Ruse. The main factors affecting the energy required for heating and cooling are identified. Full factorial computational experiment was conducted. Regression models for energy required for heating and cooling were developed on the base of computational results. The optimal value of the factors was found

Резюме. Статията съдържа енергийно обследване на сграда в гр. Русе. Идентифицирани са основните фактори, влияещи върху необходимата енергия за отопление и охлаждане. Беше проведен пълен факторен изчислителен експеримент. На базата на изчислителните резултати са разработени регресионни модели за необходимата енергия за отопление и охлаждане. Намерена е оптималната стойност на факторите.

- 8.39. I. Iliev, Kamburova V., **A. Terziev**, *Benchmarking the energy performance of six campuses of Ruse university*, 2nd International Conference of Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural development, TE-RE-RD 2013y., 20-22 June 2013y., Baile Olanesti (Valcea County), Romania, p.p. 67-72, ISSN 1843-3359

Abstract. The object of the study is benchmarking of energy performance of 8 campuses of University of Ruse on the base of performed energy audit. University campuses are heated by central heating and the costs for heating are significant. To reduce heating costs and identify energy efficiency measures, energy audits were prepared for 6 of the University campuses. The thermal characteristics of the buildings envelope were determined. The factors that make an impact on the specific heat consumption are determined. Regression analysis was conducted to establish there lationship between the studied parameters. A comparison between the thermal characteristics of the individual campuses is made, as well as conclusions on the state of the envelope of each building are presented.

Резюме. Обект на изследването е бенчмаркинг на енергийните характеристики на 8 кампуса на Русенски университет на базата на извършен енергиен одит. Университетските кампуси се отопляват с централно парно и разходите за отопление са значителни. За намаляване на разходите за отопление и набелязване на мерки за енергийна ефективност бяха изготвени енергийни одити за 6 от университетските кампуси. Определени са топлинните характеристики на обвивката на сградата. Определени са факторите, които оказват влияние върху специфичния разход на топлинна енергия. Проведен е регресионен анализ, за да се установи връзката между изследваните параметри. Направена е съпоставка между топлинните характеристики на отделните кампуси, както и са направени изводи за състоянието на обвивката на всяка сграда.

8.40. *Kamburova V., I.Iliev, A. Terziev, Biogas combined heat and power production, 5th International Conference Thermal Systems and Environmental Engineering", 1-2 November 2013, Galati, Journal TERMOTEHNICA/ THERMODYNAMICS, p.p. 132-134, indexed in international databases., 2013*

Abstract. The current report aims is to analyze the system for combined heat and power production through biomass gasification with "heatpipe-reformer" system. Special attention is paid on the process of synthetic gas production in the Reformer, its cleaning and further burning in the co-generation unit. A financial analysis is made regarding the investments and profits generated by the combined heat and power production.

Резюме. Настоящият доклад има за цел да анализира системата за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия чрез газификация на биомаса със система "heatpipe-reformer". Специално внимание е отделено на процеса на производство на синтетичен газ в реформъра, неговото пречистване и допълнително изгаряне в когенерационния блок. Направен е финансов анализ по отношение на инвестициите и печалбите, генерирани от комбинираното производство на топлинна и електрическа енергия.

8.41. *Iliev I., V.Kamburova, A.Terziev, Assessment of the specific fuel consumption and the emission reduction level as a result of the replacement of outdated agricultural equipment. IN: EEA & AE 2013- International Scientific Conference - 17-18.05.2013, Ruse, Bulgaria, Printing Centre at Ruse University, 2013, pp. 236-241, ISBN 1311-9974.*

Abstract: A significant part of the activities related to the processing and refinement of agricultural land, sowing and treatment of the crops, as well as the harvesting of grown production is realized with the help of a special agricultural equipment. Mostly this equipment includes tractors, harvesters and the accompanying equipment such as sprayers, sowing machines, disk harrows etc. The most of these is outdated and highly depreciated, which leads to big costs during the aforementioned activities and increasing of the end price of the production, making it noncompetitive. In the current work an analysis is made on the types of

machines, by which at present a large part of the agricultural activities are accomplishing, as well as the specific fuel consumption during these activities is determined. As a substantial part of the existing old equipment can be pointed tractors type Bolgar TK-60 and 80; Belarus MTZ; as well as harvesters type Niva SK 5M и Don 1500. In order to lower the total expenses, related to the price of the final production, a big part of the companies replace the outdated machines with new ones, characterized with higher productivity and lower fuel consumption. The performed analysis shows that during the introduction of the new equipment the specific fuel consumption, depending on the activities, decreases with 30 – 60%. The following activities such as plowing, cultivation, rolling and disk harrowing can be pointed as most energy consuming. Along with these energy savings an assessment of the emissions reduction resulting from the replacement of the equipment is made.

Резюме: Значителна част от дейностите, свързани с обработката и облагородяването на земеделските земи, сеитбата и обработката на посевите, както и прибирането на произведената продукция се осъществяват с помощта на специална селскостопанска техника. Това оборудване включва предимно трактори, комбайни и съпътстващото оборудване като пръскачки, сеялки, дискови брани и др. Повечето от тях са остарели и силно амортизирани, което води до големи разходи по време на горепосочените дейности и увеличаване на крайната цена на продукцията. , което го прави неконкурентоспособен. В настоящата работа е направен анализ на видовете машини, с които в момента се извършват голяма част от земеделските дейности, както и е определен специфичният разход на гориво при тези дейности. Като съществена част от съществуващата стара техника могат да бъдат насочени трактори тип Болгар ТК-60 и 80; Беларус МТЗ; както и комбайни тип Niva SK 5M и Don 1500. За да намалят общите разходи, свързани с цената на крайната продукция, голяма част от фирмите подменят остарелите машини с нови, характеризиращи се с по-висока производителност и по-малко гориво консумация. Направеният анализ показва, че при въвеждането на новото оборудване специфичният разход на гориво в зависимост от дейностите намалява с 30 – 60%. Следните дейности като оран, култивиране, валиране и дисково брануване могат да бъдат посочени като най-енергоемки. Наред с тези енергийни спестявания се прави оценка на намалението на емисиите в резултат на подмяната на оборудването.

8.42. Iliev I., V.Kamburova, **A.Terziev**, *Analyses of landfill gas potential in Bulgaria*, IN: EEA & AE 2013- International Scientific Conference 17-18.05.2013, Ruse, Bulgaria, Printing Centre at Ruse University, 2013, pp. 230-235, ISBN 1311-9974.

Abstract. A study of the landfill gas potential of 10 municipality landfills in Bulgaria was carried. On the basis of the data obtained by the municipalities and preliminary assessment of the landfill gas recovery potential, the largest four landfills were selected for modelling. Preliminary data analysis made by the Encon Services team of four municipal landfills in Bulgaria is presented and the most promising for cost effective resource recovery landfills are selected.

Резюме. Извършено е изследване на потенциала на сметищния газ на 10 общински депа в България. Въз основа на данните, получени от общините и предварителна оценка на потенциала за възстановяване на сметищния газ, за моделиране бяха избрани най-големите четири депа. Представен е предварителен анализ на данни, направен от екипа на Енкон Сървисиз на четири общински депа в България и са избрани най-обещаващите за рентабилно оползотворяване на ресурсите депа.

8.43. *Iliev I., A. Terziev, V. Kamburova, Combined Heat and Power Production trough Biomass Gasification with „Heat Pipe-Reformer”, 5th International Conference Thermal Systems and Environmental Engineering”, 1-2 November 2013, Galati, Journal TERMOTEHNICA/ THERMODYNAMICS, p.p. 128-131, ISSN ISSN-L 1222-4057.*

Abstract. The current report aims is to analyze the system for combined heat and power production through biomass gasification with “heatpipe-reformer” system. Special attention is paid on the process of synthetic gas production in the Reformer, its cleaning and further burning in the co-generation unit. A financial analysis is made regarding the investments and profits generated by the combined heat and power production.

Резюме. Настоящият доклад има за цел да анализира системата за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия чрез газификация на биомаса със система “heatpipe-reformer”. Специално внимание е отделено на процеса на производство на синтетичен газ в Reformer, негов почистване и допълнително изгаряне на газа в когенерационния блок. Прави се финансов анализ относно инвестициите и печалбите генерирани от комбинираното производство на топлина и електроенергия.

8.44. *Терзиев А., И. Илиев, В. Камбурова, П. Граматиков, Система за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия от отпадна дървесина. Финансов анализ, Сборник доклади на XVI Научна конференция с международно участие, ЕМФ’ 2011, т. 2, 17 – 20 Септември, 2011г., Созопол, стр. 87 – 92, ISSN 1310-9405.*

Abstract. Biomass is biological material derived from vegetable or animal organisms. During different technological processes including direct combustion, gasification, pyrolysis, and anaerobic digestion, the biomass as a material could be used for combined heat and power production. In current work is focused on the modern facility fir combined electric and thermal production from woo waste material. Some basic elements of the system are here presented as well as the accomplishing processes and application of produced combined energy. Also a simple financial analysis is made based on the cash flow in time, and based on produced thermal and electric energy as well as the facility investment. This article was developed by the kindly support of EnCOOn Services Ltd.

Резюме. Биомасата като биологичен материал представлява продукт от растителен или животински произход. При различни технологични процеси, например директно изгаряне,

газификация, пиролиза, анаеробно разграждане и др., биомасата като продукт може да се използва както за отделно, така и за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия. В настоящата работа е разгледана съвременна система за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия от отпадна дървесина. Представени са основните елементи на системата, протичащите процеси и приложението на произведената комбинирана енергия. Направен е и опростен финансов анализ на паричните потоци във времето, базирани на количеството произведена топлинна и електрическа енергии и инвестицията за изграждане на съоръжението. Статията е разработена с любезното съдействие на „Енкон сървисис“ ООД.

- 8.45. Илиев И., В. Камбурова, А. Терзиев, П. Граматиков, *Анализ на скоростта на вятъра, определена чрез измерване и моделиране*, Научни трудове на Русенския Университет, том 50, серия 1.2 ISBN: 1311-3321

Abstract. Analysis of wind speed determinate by measurement and modeling The paper presents an investigation of the influence of various parameters on the distribution of the wind speed field in the height. The main purpose is to compare results from different models used in calculating of the speed profile in height and actual measurement results. Data for wind speed measurement at three different heights during one year are presented. The measured speed at 60 meters is compared with values calculated using two different models and 3D modeling. The obtained values are very close. The error is approximately 2 – 3 %. The results of the paper can be used to reduce the costs of measuring and installation of masts during study of speed profiles.

Резюме. Статията представя изследване на влиянието на различни параметри върху разпределението на полето на скоростта на вятъра във височина. Основната цел е да се сравнят резултатите от различни модели, използвани при изчисляване на скоростния профил във височина и действителните резултати от измерванията. Представени са данни за измерване на скоростта на вятъра на три различни височини за една година. Измерената скорост на 60 метра се сравнява със стойности, изчислени с помощта на два различни модела и 3D моделиране. Получените стойности са много близки. Грешката е приблизително 2-3%. Резултатите от статията могат да се използват за намаляване на разходите за измерване и инсталиране на мачти по време на изследване на скоростни профили.

- 8.46. Tuyen V., N. T. Nam, I. S. Antonov, A. Terziev, *Optimization of parameters of irrigation process according to irrigation radius*, Proceedings of XVI Scientific conference with international participation, EMF'2011, vol. 2, p.p. 106 – 112, ISSN 1310-9405.

Abstract. In order to determine the optimal parameters of irrigation process in order to verify the accuracy of the numerical simulation results of experimental determination of the effective spray during irrigation. This paper will conduct empirical planning, establishing empirical mathematical model to determine the diameter of the nozzle, swirl coefficient and irrigation output according to irrigation radius.

Резюме. С цел определянето на оптималните параметри на процеса на напояване и верифициране на резултатите от числените решения са проведени експериментални опити отнасящи се до ефективността на разпръсква в процеса на напояване [2], [5]. В настоящата работа се прави опит за реализиране на емпирично планиране, установяване на емпиричен математичен модел за определяне на диаметъра на дюзата, степента на завъртане и степента на напояване като функция на напоителния радиус.

8.47. Томов Г., А. Терзиев, К. Шушулов, *Моделиране и симулиране на процесите на въздухообмен в кинозалон*, Сборник доклади на XVI Научна конференция с международно участие, ЕМФ' 2011, т. 1, 17 – 20 Септември, 2011г., Созопол, стр. 198 – 203, ISSN 1310-9405.

Abstract. The process of air distribution in a cinema hall by using different schemes of air supply/suction here is reviewed. The main goal is to be chosen the optimal option for the specific case providing the normative values of both microclimate parameters – temperature and velocity of the air in the zone of continuous stay. The simulation was accomplished using CFD based product Fluent 6.3.26.

Резюме. В статията се разглежда процеса на въздухообмен в кинозалон при различни схеми на подаване/отвеждане, като целта е да се избере оптимален вариант за конкретния случай, осигуряваща нормативни стойности на два от основните параметъра на микроклимата – температура и скорост на въздуха в зоната на продължителен престой. Симулацията се извършва чрез CFD базиран продукт Fluent 6.3.26 [3].

8.48. Хинова И., А. Терзиев, *Изследване на скоростното поле в обемен апарат с парна риза*, Сборник доклади на XVI Научна конференция с международно участие, ЕМФ' 2011, т. 1, 17 – 20 Септември, 2010г., Созопол, стр. 225 – 230, ISSN 1310-9405.

Abstract. In current paper is presented and described a model of heating of highly viscous oil product in a bulk unit with steam jacket. The process of unsteady heat exchange was numerically investigated by using a specialized software package. Some results from modeling research of temperature and velocity fields in a tank volume are presented. Also comparative analysis of both parameters distribution was made.

Резюме. В работа е представен и описан модел на загряване на вискозен нефтопродукт в обемен топлообменник с парна риза. Процеса на нестационарен топлообмен е числено изследван с помощта на специализиран софтуер. Представени са резултати от моделното изследване на разпределението на полетата на скоростта и температурата в обема на съда. Проведен е сравнителен анализ по отношение на разпределението на двата параметъра.

- 8.49. Петров П., И. Геновски, **А.Терзиев**, *Сравнителен анализ на резултати за ветровия потенциал, получени от измерване и дългогодишни референтни данни, Сборник доклади на XIV Научна конференция с международно участие, ЕМФ' 2009, т.1, 17 – 20 Септември, 2009г., Созопол, стр. 114-119, ISSN 1310-9405.*

Abstract. Wind energy potential of a given terrain can be determined only after analysis of the wind flow parameters. The study of these parameters is done using specialized measuring equipment mounted on a certain level of high meteorological mast. To accurately determine the wind potential along with measurement data a proof of its cycle (reiteration) in the years is required. This can be achieved by analysis of the measurement results with reference data based on many years of measurements. In this work an analysis of the possibility of using reference long-term data for results précising is done. The sensors used for wind potential measurements are reviewed, as well as requirements associated to their mounting.

Резюме. Енергийния потенциал на вятъра за даден терен може да бъде определен едва след анализ на параметрите на въздушния поток. Изследването на тези параметри се осъществява с помощта на специализирано измервателно оборудване, монтирано на определена височина върху висока метеорологична мачта. За прецизно определяне на потенциала на вятъра, освен данни от измерване е нужно и доказателство за тяхната повтораемост през годините. Това може да се постигне чрез сравнителен анализ на данните от измерването с други референтни такива, получени в резултат от дългогодишни измервания. В настоящата работа е направен анализ на възможността за използване на дългогодишни референтни данни с цел прецизиране на резултати от измерване на ветровия потенциал. Описани са сензорите използвани при измерването, както за разгледани и изискванията свързани с тяхното монтиране.

- 8.50. **Терзиев А.**, П. Петров, И. Геновски, А. Иванов, *Използване на работна среда Gambit при моделиране на 3D релеф на терен и разположение на вятърни генератори, Сборник доклади на XIV Научна конференция с международно участие, ЕМФ' 2009, т.1, 17 – 20 Септември, 2009г., Созопол, стр. 120-124, ISSN 1310-9405.*

Abstract. Precise determination of the energy yield from a terrain (site) depends exclusively on the accurate determination of wind speed over the ground. For this purpose a geometric model of the terrain is necessary to be built in order to simulate the fluid flow. In this work some methods used in building of the 3D relief on the terrain with Gambit working environment and its subsequent implementation in CFD environment for fluid flow simulation are presented. It is shown a realization of the relationship between wind turbines and terrain surface as well as a method has been proposed in order to be meshed the given volume.

Резюме. Прецизното определяне на енергопроизводството от даден терен (площадка) зависи изключително от точното определяне на скоростта на вятъра над земната повърхност. За тази цел е необходимо да бъде съставен геометричен модел на релефа с

цел симулация на обтичащият го флуиден поток. В настоящата работа се представят методите, използвани при построяването на 3D релеф на терена с помощта на работната среда Gambit и неговата последваща имплементация в CFD среда за симулиране на флуидния поток. Представено е реализирането на връзката между вятърните турбини и повърхността на терена, както и е предложен метод за омержаване на представения флуиден обем.

- 8.51. **Терзиев А. К., Т. Т. Кръстанска, И. С. Антонов, Л. Еленков, *Още нещо за разпространението на горските пожари, Международна Научна конференция, 75 години институт за гората, Сборник научни доклади, Българска Академия на Науките, т.1, стр. 305 – 311, 1-5 Октомври, ISBN 954-90896-6-5, София 2003г.***

Summary. Forest fires are one of the most common disasters, especially during the summer months in Bulgaria. Fires caused by natural factors or by human activity cause great environmental and material damage. The presence of wind, which is a very common phenomenon in the mountainous part of Bulgaria, helps the fires to spread. The work numerically models the process of spreading fired materials, which, as a result of combustion, are carried out of the core of the fire. The program allows the trajectory of the burning material to be investigated under various input conditions, such as fire elevation, wind speed, and core fire power.

Резюме. Горските пожари са едно от най-срещаните бедствия, особено през летните месеци в България. Възникналите в следствие на природните фактори или от човешка дейност пожари носят големи екологични и материални щети. Наличието на вятър, който е много често явление в планинската страна на България, подпомага разрастването на пожарите. В работата се моделира числено процесът на разпространение на горещи материали, които в резултат на горене се изнасят извън ядрото на пожара. Програмата позволява да се изследва траекторията на горящия материал при различни входни условия, като кота на възникване на пожара, скорост на вятъра, както и мощност на пожара в ядрото.

- 8.52. **Кръстанска, Т. Т., А. К. Терзиев, И. С. Антонов, *Движение на частици примеси под действие на сили от фотофорезата, Научна конференция, ЕМФ 2001г., 19 – 21 септ., Созопол, Т.3, стр. 23 – 29***

Abstract. In the current work is made a numerical model of the motion of small particles from admixture under the influence of light source respectively created from it forces from photophores. On the base of Lagrange's equation a program was developed for the numerical calculation of the observed particle. The program code allows to observed the motion of the particle caused by the impact of the light force.

Резюме. В работата се изследва числено моделиране на движението на единични частици примеси под въздействието на светлинен източник, в резултат на който възниква сила от фотофорезата. Числено се решават уравненията за движение от

Лагранжев тип в двумерна постановка, като се отчита влиянието на диаметъра на частицата, интензивността на светлинния източник и релативната скорост върху изменението на траекторията и скоростта на частицата.

IV. Резюмета на научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)

- 31.1. Ilija I., Kowalczyk, Tomasz, Beloev H, **Terziev, A. K.**, Jesionek, Krzysztof Jan, Badur, Janusz, 2022, *An innovative method for waste heat recovery from flue gas treatment system through an additional economizer*, Archives of Thermodynamics, Volume 43, Issue 2, Pages 37 - 59, 2022 pp. 37-59, SJR=0,220

Abstract. The usage of wet methods for flue gas dedusting from coalfired boilers is associated with significant heat losses and water resources. Widespread emulsifiers of the first and second generation are satisfactory in terms of flue gas cleaning efficiency (up to 99.5%), but at the same time do not create conditions for deeper waste heat recovery, leading to lowering the temperature of gases. Therefore, in the paper, an innovative modernization, including installing an additional economizer in front of the scrubber (emulsifier) is proposed, as part of the flue gas passes through a parallel bag filter. At the outlet of the emulsifier and the bag filter, the gases are mixed in a suitable ratio, whereby the gas mixture entering the stack does not create conditions for condensation processes in the stack

Резюме. Използването на мокри методи за обезпрашаване на димни газове от котли, работещи с въглища, е свързано със значителни топлинни загуби и водни ресурси. Широко разпространените емулгатори от първо и второ поколение са задоволителни по отношение на ефективността на пречистване на димните газове (до 99,5%), но в същото време не създават условия за по-дълбоко оползотворяване на отпадната топлина, което води до понижаване на температурата на газовете. Затова в статията се предлага иновативна модернизация, включваща инсталиране на допълнителен економайзер пред скрубера (емулгатора), като част от димните газове преминават през паралелен ръкавен филтър. На изхода на емулгатора и ръкавния филтър газовете се смесват в подходящо съотношение, при което постъпващата в комина газова смес не създава условия за кондензационни процеси в комина

- 31.2. Iliiev I, **Terziev, A. K.**, Beloev H., Nikolaev I., Georgiev A., 2021, *Comparative analysis of the energy efficiency of different types co-generators at large scales CHP*, (2021) 221, art. no. 119755, DOI: 10.1016/j.energy.2021.119755, PUBLISHER: Elsevier Ltd, ISSN: 03605442, CODEN: ENEYD, IF: 8.857, Q1

Abstract. The comparative engineering analysis for the following cogenerator types have been performed: eleven Jenbacher piston engines J920 (Jenbacher, 11xJ920) with an installed power capacity per engine of 9.52 MW; 2 S Gas Turbines SGT-800 (Siemens 2 x SGT-800) with an

installed power capacity of each turbine of 56.35 MW; one General Electric Gas Turbine 6F.03 (GE 1 6F.03) with the installed power capacity of 83.05 MW. Considered variants of cogenerators should replace ineffectively operating existing unit in summer mode in a large scale CHP, which includes steam boiler TGMP-344A and steam turbine T-250/300-240-2. A multi-parameter analysis was performed to select a cogeneration plant and for the first time is one of the largest district heating plants of Central and Eastern Europe, incorporating several different technologies (gas turbine installation, gas-piston engine). Comprehensive analysis of significant components (technical, economic, environmental, noise, etc. specific) allows making the right investment decision.

Резюме. Извършен е сравнителен инженерен анализ за следните типове когенератори: единадесет бутални двигателя Jenbacher J920 (Jenbacher, 11xJ920) с инсталирана мощност на двигател 9,52 MW; 2 S газови турбини SGT-800 (Siemens 2 x SGT-800) с инсталирана мощност на всяка турбина 56,35 MW; една газова турбина General Electric 6F.03 (GE 1 6F.03) с инсталирана мощност 83,05 MW. Разглежданите варианти на когенератори трябва да заменят неефективно работещия съществуващ блок в летен режим в мащабна когенерация, която включва парен котел TGMP-344A и парна турбина T-250/300-240-2. Извършен е многопараметричен анализ за избор на когенерационна инсталация и за първи път е една от най-големите топлофикационни централи в Централна и Източна Европа, включваща няколко различни технологии (газотурбинна инсталация, газобутален двигател). Цялостният анализ на значими компоненти (технически, икономически, екологични, шумови и др. специфични) позволява вземането на правилно инвестиционно решение.

31.3. **Terziev, A. K, Stoyak V, Ushakov V, Brazhanova D., Suleimanov S., Analysis of the opportunities for improving energy efficiency in public buildings, (2021) 1019 (1), art. no. 012021, DOI: 10.1088/1757-899X/1019/1/012021, PUBLISHER: IOP Publishing Ltd, ISSN: 17578981, SJR=0,249**

Abstract. Reducing energy consumption and maintaining an appropriate indoor air quality in buildings is a global trend. This is achieved in several ways – improving the building envelope thermal characteristics; fuel base replacement; introduction of smart energy consumption tracking systems. The aim of this paper is an analysis of the impact of energy efficiency measures introduced in buildings that provide health services. Measures have been taken to improve the energy performance of the envelope, as well as to modernize the system for the production and distribution of thermal energy. One complete year after energy savings measures implemented the total energy savings of 37.9% have been achieved. Further economic assessment has been made regarding the profitability of the applied measures.

Резюме. Намаляването на консумацията на енергия и поддържането на подходящо качество на вътрешния въздух в сградите е глобална тенденция. Това се постига по няколко начина – подобряване на топлинните характеристики на обвивката на сградата; подмяна на горивната база; въвеждане на интелигентни системи за проследяване на

потреблението на енергия. Целта на този анализ е оценка на въздействието на мерките за енергийна ефективност, въведени в сгради, които предоставят здравни услуги. Предприети са мерки за подобряване на енергийните характеристики на обвивката, както и за модернизиране на системата за производство и разпределение на топлинна енергия. Една пълна година след прилагането на мерките за енергоспестяване са постигнати общи енергийни спестявания от 37,9%. Направена е допълнителна икономическа оценка относно рентабилността на прилаганите мерки.

31.4. [Genbach A., Shokolakov K, Bondartsev D., Iliev I, Terziev, A. K, Research of specific destruction energy of the porous coatings at power units, \(2021\) 51, pp. 5-10, PUBLISHER: Bulgarska Akademiya na Naukite, ISSN: 08619808, SJR=0,168](#)

Abstract. Methods and devices of the capillary porous system were developed for the turbine equipment of power plants. The scientific methodology of their research was established and study was carried out for the limit heat flows at metal and poor conductive porous structures as granite coatings working under joint action of gravity and capillary forces. Mathematical model is based on the thermoelasticity problem. Mechanism of the process destruction for analogy of heat exchange of poor conductive coatings of minor porosity and metal base was also described. The revealed values of specific destruction energy allow to extend the critical cases in the porous system of cooling and ensure the most suitable choice of porous coatings of minor porosity and heat conductivity.

Резюме. Разработени са методи и устройства на капилярната пореста система за турбинно оборудване на електроцентрали. Създадена е научната методология на техните изследвания и е проведено проучване за граничните топлинни потоци при метални и слабопроводими порести структури като гранитни покрития, работещи при съвместно действие на гравитационни и капилярни сили. Математическият модел се основава на проблема с термоеластичността. Описан е и механизмът на разрушаване на процеса по аналогия на топлообмена на слабо проводими покрития с малка порьозност и метална основа. Разкритите стойности на специфичната енергия на разрушаване позволяват да се разширят критичните случаи в порестата система за охлаждане и да се осигури най-подходящият избор на порести покрития с малка порьозност и топлопроводимост.

31.5. [Beloiev H., Terziev, A. T, Iliev I., Ivanov, M. P, Energy efficiency improvement in farming equipment, for agricultural holdings, \(2020\) 977 \(1\), art. no. 012011, DOI: 10.1088/1757-899X/977/1/012011, PUBLISHER: IOP Publishing Ltd, ISSN: 17578981, SJR=0,249](#)

Abstract. The use of depreciated and outdated agricultural equipment reflects both, on the increased cost of production (due to the higher energy component), and the greater amount of emissions produced during the operation of that equipment. The presented paper deals with energy and emission analysis of the replacement of existing farming equipment in a holding, with a new one. The analysis considers the baseline tractor and harvester and their specific agricultural operations, related to the processing of the soil and the harvesting of the production.

The analysis is based on the existing energy consumption of the old machines and accounting information on the operation of the new equipment, one year after its commissioning. The study shows that the estimated energy savings from the measures of 17.2%, with a similar carbon footprint reduction. Based on the technical characteristics, CO, HC, HC + NO_x and NO_x emissions were also analyzed. The percentage of estimated carbon emission savings is higher than 43.5%.

Резюме. Използването на амортизирано и остаряло селскостопанско оборудване се отразява както върху увеличените производствени разходи (поради по-високия енергиен компонент), така и върху по-голямото количество емисии, произведени по време на работата на това оборудване. Представеният доклад се занимава с енергиен и емисионен анализ при подмяната на съществуващо земеделско оборудване в стопанството с ново. Анализът разглежда базовия трактор и комбайн и техните специфични земеделски операции, свързани с обработката на почвата и прибирането на продукцията. Анализът се основава на съществуващото потребление на енергия на старите машини и счетоводна информация за работата на новото оборудване, една година след въвеждането му в експлоатация. Проучването показва, че очакваните енергийни спестявания от мерките са 17,2%, с подобно намаляване на въглеродния отпечатък. Въз основа на техническите характеристики бяха анализирани и емисиите на CO, HC, HC + NO_x и NO_x. Процентът на очакваните намаления на въглеродни емисии е по-висок от 43,5%.

31.6. [Terziev, A. K, Brazhanova D., Stoyak V., Ibragimova M., Methodology for determination of heat losses from infiltration and ventilation and heat gains from people in overall energy balance of the building, 207, art. no. 01007, DOI: 10.1051/e3sconf/202020701007, PUBLISHER: EDP Sciences, ISSN: 25550403, SJR=0,237](#)

Abstract. This paper proposes a new methodology of determining the building heat losses associated with natural and (or) forced air ventilation, based on continuous measurements of the temperature, humidity and carbon dioxide concentration in the air. Determining the flow rate of infiltrating air is performed by the active and passive experimental methods. The proposed method allows determining the exact amount of heat losses associated with ventilation or infiltration of the building under environmental conditions. In addition, the paper proposes an algorithm of calculating the actual number of people present in the room and the associated heat gains based on the air composition analysis. The proposed methods can be used as tools for conducting energy inspections of buildings and structures, as well as be part of effective building energy supply management systems.

Резюме. Тази статия предлага нова методология за определяне на топлинните загуби на сградата, свързани с естествената и (или) принудителна вентилация, въз основа на непрекъснати измервания на температурата, влажността и концентрацията на въглероден диоксид във въздуха. Определянето на дебита на проникващия въздух се извършва чрез активни и пасивни експериментални методи. Предложеният метод позволява да се определи точното количество топлинни загуби, свързани с вентилацията

или инфилтрацията на сградата при условията на околната среда. В допълнение, методиката предлага алгоритъм за изчисляване на действителния брой хора, присъстващи в стаята, и свързаните с това печалби въз основа на анализа на състава на въздуха. Предложените методи могат да се използват като инструменти за провеждане на енергийно обследване на сгради и конструкции, както и да бъдат част от ефективни системи за управление на сградното енергоснабдяване.

- 31.7. Kamarova S., Abildinova S, Elemanova A, **Terziev, A. K**, The efficiency analysis of the SH-25A ball drum mill when grinding industrial products of fossil fuels, 9th International Conference on Thermal Equipments, Renewable Energy and Rural Development, TE-RE-RD 2020; E3S Web of Conferences 180, 01003; SJR=0,237

Abstract. The working characteristics of a laboratory ball drum mill during grinding of Karaganda coal products were studied in order to apply the results obtained to industrial installations. The performed analysis shows that the most complicated and energy-intensive stage of preparation of coal dust is the grinding of fuel. The operational characteristics of the mill productivity, consumed electric power and specific energy consumption in terms of the relative rotational speed of the drum as well as the optimal values of the relative velocity determining the qualitative grinding of the fuel have been determined. The performance of the processed drum mill reaches its maximum at a relative speed of rotation of the drum 0.71 ensuring a waterfall mode of grinding of fuel related to the high-speed mode of a coal-grinding mill. The estimated specific energy consumption for fuel grinding varies in the range from 0.11 kWh/kg up to 0.23 kWh/kg at fuel milling coefficient of $KI = 1.2$.

Резюме. Бяха изследвани работните характеристики на лабораторна топкова барабанна мелница по време на смилане на въглищни продукти от Караганда, за да се приложат получените резултати в промишлени инсталации. Направеният анализ показва, че най-сложният и енергоемък етап на подготовка на въглищен прах е смилането на горивото. Определени са експлоатационните характеристики на производителността на мелницата, консумираната електроенергия и специфичния разход на енергия по отношение на относителната скорост на въртене на барабана, както и оптималните стойности на относителната скорост, определящи качествено смилане на горивото. Производителността на обработената барабанна мелница достига своя максимум при относителна скорост на въртене на барабана 0,71, осигурявайки водопаден режим на смилане на горивото, свързан с високоскоростния режим на мелница за смилане на въглища. Изчисленият специфичен разход на енергия за смилане на горивото варира от 0,11 kWh/kg до 0,23 kWh/kg при коефициент на смилане на гориво $KI = 1,2$.

- 31.8. **Terziev, A. K.**, Iliev I., Kibarin A., Alyarova M., *Analysis of the Possibilities for Energy Efficiency Improvement of CHP Power Plants*, Journal of Engineering Science and Technology Review, pp. 137-142, PUBLISHER: Eastern Macedonia and Thrace Institute of Technology, ISSN: 17919320, SJR: 0.189, Q2

Abstract. A technical and economic analysis for the possibilities of increasing the efficiency of three large CHP power plants in city of Almaty was carried out. 25 energy saving measures have been identified, as measures are prioritized based on the lowest simple payback period. In the course of the analysis, basic and auxiliary equipment was found to be centralized and depreciated (or close to physical operational life). All power plants have a very high consumption for their own electrical and thermal energy needs. This is several times higher than the CHPs installed in central Europe, where over the past 20 years a different set of measures related with improvement of energy efficiency have been applied. Power plants with potential for energy efficiency improvement and process automation are being explored. The implementation of the measures will minimize energy costs and increase the reliability of the Almaty power supply. Based on a preliminary and sufficiently conservative feasibility study, the proposed saving measures make a significant contribution to lowering the price of thermal energy and electricity. The implementation of the modernization measures of the CHP will lead to an annual decrease in the consumption of: Electricity - more than 21 636 MWh; Thermal energy - 36 326 Gcal; Natural gas with 1 755 thousand nm³; Coal with 224 725 t. Besides the direct reduction of energy consumption and fuels, the proposed measures for CHP-2 and CHP-3 can also lead to additional production of 375 200 MWh of electricity with a general reduction of the specific fuel consumption.

Резюме. Извършен е технико-икономически анализ за възможностите за повишаване на ефективността на три големи когенерационни централи в град Алмати. Идентифицирани са 25 енергоспестяващи мерки, като мерките са приоритизирани въз основа на най-ниския прост период на изплащане. В хода на анализа се установи, че основното и спомагателното оборудване е централизирано и амортизирано (или близо до физически експлоатационен живот). Всички електроцентрали имат много висока консумация за собствените си нужди от електрическа и топлинна енергия. Това е няколко пъти по-високо от когенерациите, инсталирани в Централна Европа, където през последните 20 години се прилага различен набор от мерки, свързани с подобряване на енергийната ефективност. Проучват се електроцентрали с потенциал за подобряване на енергийната ефективност и автоматизация на процесите. Прилагането на мерките ще минимизира енергийните разходи и ще повиши надеждността на електроснабдяването на Алмати. Въз основа на предварително и достатъчно консервативно предпроектно проучване, предложените спестяващи мерки имат значителен принос за понижаване на цените на топлинната и електрическата енергия. Изпълнението на мерките за модернизация на ТЕЦ ще доведе до годишно намаление на потреблението на: Електрическа енергия - над 21 636 MWh; Топлинна енергия - 36 326 Gcal; Природен газ с 1 755 хил. nm³; Въглища с 224 725 т. Освен директното намаляване на потреблението на енергия и горива, предложените мерки за ТЕЦ-2 и ТЕЦ-3 могат да доведат и до допълнително производство на 375 200 MWh електроенергия с общо намаляване на специфичния разход на гориво.