

Science, Technology and Higher Education

*MATERIALS
OF THE IV INTERNATIONAL
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE
Vol. II*

January 30th, 2014

Westwood, Canada 2014

Copies may be made only from legally acquired originals.

A single copy of one article per issue may be downloaded for personal use (non-commercial research or private study). Downloading or printing multiple copies is not permitted. Permission of the Publisher and payment of a fee is required for all other photocopying.

Electronic Storage or Usage Permission of the Publisher is required to store or use electronically any material contained in this work, including any chapter or part of a chapter.

Permission of the Publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations. Except as outlined above, no part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the Publisher.

Science, Technology and Higher Education [Text] : materials of the IV International research and practice conference, Vol. II, Westwood, January 30th, 2014 / publishing office Accent Graphics communications – Westwood – Canada, 2014. – 448 p.

ISBN 978-1-77192-050-6

The collection of materials of the IV international research and practice conference «Science, Technology and Higher Education» is the research and practice edition which includes the researches of students, graduate students, postdoctoral students of Europe, Russia and other countries.

It is intended for students, teachers, graduate students and people who are interested in contemporary science.

Publishing office Accent Graphics communications – Westwood – Canada 2014
5720 Boul. Cavendish, Montreal, Quebec, H4W 1S9, Canada
Tel.: + 1 905 525 5961

Fourth edition 2014

ISBN 978-1-77192-050-6



© 2014 Accent Graphics communications
© 2014 Strategic Studies Institute
© 2014 Article writers
© 2014 All rights reserved

CONTENT

PREFACE	11
----------------------	----

AGRICULTURAL SCIENCES

<i>Garipova G.N., Sakhibgareev A.A.</i> PRODUCTIVITY OF BARLEY IN RELATION TO FERTILIZERS AND INSECTICIDES IN BASHKORTOSTAN.....	12
<i>Matveev A.M., Matveeva T.A.</i> REFORESTATION ON BURNED AREAS AND CONFLAGRATIONS IN LIGHT-CONIFEROUS FORESTS.....	15
<i>Seidaliev N.Y.</i> THE CONTENT OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN THE BODIES OF COTTON IN ACCORDANCE WITH THE NORMS OF FERTILIZERS, IRRIGATION REGIME AND DENSITY OF STANDING OF PLANTS.....	19
<i>Tagiev U.T., Gulieva A.T.</i> THE JUSTIFICATION ON WORKING BODY OF A MILLING CULTIVATOR.....	22

ART

<i>Belonosova I.V.</i> THE PHENOMENON OF MUSIC IN NORILSK GULAG.....	29
<i>Dadashova L.A.</i> AZERBAIJAN HISTORICAL MUSICOLOGY IN THE XX CENTURY	36
<i>Dranova E.G.</i> RELAXATION AS THE ACT OF SUSTAINING HUMAN LIFE IN ARCTIC CONDITIONS.....	40
<i>Lebedeva G.V.</i> DEVELOPMENT OF FESTIVE THEME IN RUSSIAN GENRE PAINTING OF THE 19 TH AND EARLY 20 TH CENTURIES	43
<i>Nasirova K. Ya.</i> MELODICS OF I. GADZHIBEKOV IN THE CONTEXT OF NEOCLASSICISM.....	49
<i>Sinkevich Ya., Lebedeva G.V.</i> «METHODS OF SPACE VISUAL DEVELOPMENT IN «MADONNARI» ART	53

BIOLOGICAL SCIENCES

<i>Avdeyev Y.I., Avdeyev A.Y.</i> SPONTANEOUS MUTATIONS IN GENERATIONS OF PLANTS IN LINE SOLANUM LYCOPERSICUM L. CAUSED BY ENDOGENOMIC VIRUS DISEASE, AND SYSTEMATIZATION	
---	--

FOUND OUT TYPES OF MUTAGENESIS UNDER EFFECT OF MGE AT SOLANACEAE CROPS	59
<i>Gladysheva O.V.</i> ONTOMORPHOGENESIS AND SEASONAL RHYTHM OF DEVELOPMENT OF LOPHANTUS ANISATUS BENTH IN CENTRAL CHERNOZEM REGION OF RUSSIA.....	66
<i>Imanberdieva N.A., Tabyldieva E., Omurzakova N.</i> VEGETATION COVER (FLORA AND VEGETATION) OF BUNCH-GRASS-HERB-SAGEBRUSH STEPPE TRACTS TASH-RABAT AT-BASHI VALLEY OF INNER TIEN-SHAN KYRGYZ REPUBLIC.....	70
<i>Moskatova A.K.</i> LEARNING THE ANTHROPOLOGICAL CONSTANTS OF THE REAL NATURE OF A PERSON.....	75

CHEMICAL SCIENCES

<i>Krasnova T.A., Belyaeva O.V.</i> EFFECT OF THERMAL TREATMENT ON TEXTURE AND SURFACE CHEMICAL PROPERTIES OF ACTIVATED CARBONS	84
<i>Nurgalieva G.O., Myrzahmetova N.O., Urazova A., Amanbek B.</i> APPLICATION OF A HUMATE OF SODIUM FOR CULTIVATION OF TOMATOES	86
<i>Slavov V.I., Fedorchuk N.M.</i> THE NEW STRUCTURE ORGANIZATION LEVEL OF THE COBALT CRYSTALS.....	88
<i>Smirnova N.N., Mavrin G.V., Inyusheva A.A., Fridland S.V.</i> INFLUENCE OF ULTRALOW OF ETAPHOSF PREPARATION ON DAPHNIA MAGNA STRAUS AND MICROALGAE SCENEDESMUS QUADRICAUDA TEST ORGANISMS	100
<i>Sydykova A.A., Troeglazova A.V., Zanina O.O., Aubakirova R.A.</i> FACTORS AFFECTING THE COMPLEX FORMATION OF NEODYMIUM WITH ARSENAZOIII	102

EDUCATION

<i>Alimagambetova A., Senkovskaya A.</i> MODULAR EDUCATION PROGRAM IN THE CONTEXT OF COMPETENCE APPROACH IN THE EDUCATION OF KAZAKHSTAN	104
<i>Artykbayeva F., Tursunova T.</i> TO THE PROBLEM OF FORMING SKILLS OF LITERATE WRITING AT SCHOOL	108
<i>Auelbekov E.B., Kuralbaeva A.A.</i> THE ROLE OF INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN FORMING OF THE WORLDVIEW OF YOUNGER PUPILS AT THE LESSONS OF OF VISUAL ARTS	112
<i>Aydynbay T.Zh., Tusupbekova M.Zh., Shuitenov G.Zh.</i> AUTOMATED INFORMATION SYSTEM PLATONUS: ADVANTAGES AND SHORTCOMINGS.....	116

<i>Badashkeev M.V.</i> THEORETICAL ASPECTS OF PERSONAL AND PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF THE RURAL PUPILS.....	122
<i>Bakaeva O.N.</i> THE TECHNOLOGY TO PREPARE THE BACHELORS TO WORK WITH THE GIFTED CHILDREN IN THE SYSTEM OF HIGHER EDUCATION	126
<i>Barakhta A.V.</i> THE IMPORTANCE OF TRANSLATING IN THE HISTORY OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES AND RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE	131
<i>Belenkova O.A.</i> ESSENCE AND MECHANISMS OF FORMATION OF SOCIAL AND CULTURAL IDENTITY OF TECHNICAL SPECIALISTS.....	136
<i>Borzenko I.V., Borzenko D.A.</i> HISTORY OF APPEARANCE AND ESTABLISHMENT OF THEATRICAL PEDAGOGICS AND RUSSIAN SCHOOL OF ACTING (PERFORMING) SKILLS	141
<i>Eloyan M.R.</i> TRADITIONAL AND EUROPEAN EDUCATION SYSTEMS: PAST AND PRESENT.....	148
<i>Esirkepova A.B., Karazhigitova K.N.</i> ORGANIZATION OF HOME READING FOR A JUNIOR PUPIL.....	152
<i>Gasanova L.Kh.</i> INTEGRATION AS AN INNOVATIVE PARADIGM OF MODERN PEDAGOGICS.....	155
<i>Goncharuk A.Yu, Goncharuk A.</i> SOCIOCULTURAL AND PEDAGOGICAL EMOTIVATION AS A THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASIS AND PROSPECT OF DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE AND CREATIVE UNIVERSITY SYSTEMS IN XXI CENTURY	157
<i>Grevtseva G. Ya., Tsiulina M.V.</i> EDUCATION OF CITIZENSHIP AND PATRIOTISM BY MEANS OF ACADEMIC DISCIPLINES.....	160
<i>Hasret A.İ.</i> FORMATION OF INFORMATION CULTURE OF PUPILS IN INFORMATION SOCIETY	164
<i>Huseynaliyeva A.S.</i> THE SIGNIFICANCE OF THE INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN THE PREPARATION OF THE STUDENTS OF MASTER DEGREE TO TEACHING ACTIVITY	168
<i>Ivanenko O.V., Ivanenko Y.V.</i> THE ESSENCE OF THE COMPETENCE APPROACH	171
<i>Kim N.P., Matveyeva N.A.</i> FROM THE EXPERIMENT ON BUILDING CROSS-CULTURAL COMPETENCE OF FUTURE INTERPRETERS DURING THEIR UNIVERSITY TRAINING.....	175

<i>Kolumbet A.N.</i> PHYSICAL EDUCATION FOR THE STUDENTS OF PEDAGOGICAL SPECIALTIES	181
<i>Kostarev A. Yu., Matveeva L.M., Ismagilova R.R.</i> RUSSIAN NATIONAL GAME - RUSSIAN BALL GAME	185
<i>Krivoshchekov P.P.</i> INTERNATIONAL EXCHANGE PROGRAMS AS DEMOCRATIZATION PROCESS IN EDUCATION OF SOUTH KOREA.....	188
<i>Kudryavtsev V.V., Ilyin V.A.</i> THE ISSUES OF DEVELOPMENT OF RADIOPHYSICS IN THE COURSE OF HISTORY OF PHYSICS IN INSTITUTE	191
<i>Kuliyeva K.P.</i> SAME PROBLEMS OF THE INITIAL TEACHER PREPARATION IN AZERBAIJAN	198
<i>Mahmudov H.A.</i> FORMATION OF CULTURE OF FREE THINKING OF PUPILS OF PROFESSIONAL COLLEGES IN THE LEARNING PROCESS OF SOCIAL AND HUMANITIES – AS THE FACTOR OF HUMANISTIC PARADIGM AND SOCIAL DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN.....	202
<i>Makusheva Zh. N., Ogorodnikova E. Yu.</i> COMMON CULTURAL COMPETENCES FORMATION IN PUBLIC HEALTH FACULTY STUDENTS TRAINING IN THE DEPARTMENT OF FOREIGN LANGUAGES OF PACIFIC STATE MEDICAL UNIVERSITY	206
<i>Mikhaleva L.V., Posternak I.S.</i> INDIVIDUAL APPROACH IN TEACHING OF FOREIGN LANGUAGES.....	211
<i>Mirkomilov B.</i> VENETIAN PAINTING IN ITALY OF XVI CENTURY.....	216
<i>Mukhametkaliyeva A.K., Tusupbekova M.Zh., Saksenbayeva ZH.S.</i> THE PROBLEM OF DEVELOPMENT OF THE SITUATIONAL FUZZY NETWORK FOR MANAGEMENT OF THE ACADEMIC MOBILITY OF MASTER'S DEGREE STUDENTS OF KAZAKHSTAN UNIVERSITIES.....	220
<i>Mukimov M.O.</i> DIDACTIC OPPORTUNITIES OF THE INFORMATIONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT USAGE IN PRACTICE	226
<i>Mukoviz O.P.</i> ANALYSIS OF MODERN FORMS AND METHODS OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS DISTANCE LEARNING LIFELONG EDUCATION	229
<i>Nechaeva Ya.S., Popova A.N.</i> INTEGRATION OF INFORMATIONAL AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS WELL AS INTERACTIVE TECHNOLOGIES AT SCHOOL	234
<i>Osipov M. Yu.</i> SOME PROBLEMS OF THE LAWYERS TRAINING SPECIALIZING IN THE FIELD OF LAW-MAKING	237

<i>Pletneva I.F.</i> THE FORMATION OF STUDENTS READINESS TO TEACH THE PUPILS COMMUNICATION SKILLS	244
<i>Podzorova S.V.</i> ACTUAL SPIRITUALLY-MORAL PROBLEMS OF MODERN RUSSIAN SOCIETY: THE WAYS OF SOLUTION (ON THE EXAMPLE OF SPEECHES PATRIARCH KIRILL AT THE INTERNATIONAL CHRISTMAS EDUCATIONAL READINGS)	247
<i>Romanova M.A., Afanasyeva D.A.</i> ENRICHMENT EDUCATION TWO LEVEL MODEL OF TEACHER EDUCATION IN UNIVERSITY	251
<i>Shchelina T.T.</i> PROFESSIONAL SELF- REALIZATION OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF ACTIVITY APPROACH IN HIGHER EDUCATION IN THE HUMANITIES	254
<i>Stepanova J.V., Batarshina R.R., Shustova E.V.</i> ON THE QUESTION OF EDUCATIONAL AND NEWS CONTENT USE EFFICIENCY CONCERNING STUDENT ENVIRONMENT	257
<i>Susimenko E.V., Sokolova L.N., Litvinenko E. Yu., Garaeva M.V.</i> THE PREPARATION FOR THE INTERNATIONAL EXAMINATIONS IN THE PLATOV SOUTH RUSSIA STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY (NOVOCHERKASSK POLYTECHNICAL INSTITUTE): IELTS	262
<i>Takhokhov B.A., Tokhtieva E.A.</i> THE STIMULATION OF EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITY DURING THE STUDY OF ENGLISH LANGUAGE	268
<i>Tarnopolsky O.B.1, Slipchenko L.B.</i> BUSINESS TELEPHONING SKILLS AND PRINCIPLES OF TEACHING BUSINESS TELEPHONING IN ENGLISH TO STUDENTS MAJORING IN ECONOMICS AND BUSINESS STUDIES	272
<i>Tkachenko A.A., Matveyeva N.A.</i> PEDAGOGY OF FAMILY AS AN ACADEMIC COURSE AND ITS POSITION IN CONTEMPORARY KAZAKHSTAN TEACHER TRAINING PROGRAMMES	277
<i>Yakimenko L.V.</i> THE NEED IN CREATIVE ACTUALIZATION OF A FUTURE SPECIALIST AS A CONDITION OF DEVELOPMENT OF A STUDENT MOTIVATION TO CONTINUING EDUCATION.....	280
<i>Yakupova R.M., Nizamutdinov N.M.</i> PYRAMID OF GROWTH AND CRYSTAL SYMMETRY IN NATURAL SCIENCE.....	284
<i>Yakusheva S.D.</i> PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL ENGINEERING IN THE PROCESS OF FORMATION OF A PROFICIENT TEACHER IN A MODERN EDUCATIONAL PARK	288

GEOGRAPHICAL SCIENCES

- Gorbatova E.A., Ozhogina E.G., Kolesatova O.S.*
THE INFLUENCE OF MORFOLOGICAL FEATURES OF CHALCOPYRITE FROM PYRITE
ORES ON THE LIBERATION OF COPPER IN THE WASTE TAILINGS..... 293
- Pavlov A.G., Filippov V.R.*
CONDITIONS OF FORMATION OF THE EARTH'S CRUST IN THE PHANEROZOIC..... 298

PHYSICS AND MATHEMATICS

- Dmitrieva S.P.*
DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC FORECASTING 302
- Ivanov I.I.*
RECONSTRUCTION OF THE CROSS-SECTIONAL AREA OF THE VOCAL TRACT
BY THE METHOD OF SUCCESSIVE INTEGRATION 307
- Pavlov A.V.*
THE NEW INVERSION FORMULA OF LAPLACE TRANSFORM BY ONLY POSITIVE REAL
VALUES 312

POLITICAL SCIENCE

- Farziyev K.Z.*
CULTURE OF INFORMATION: EXISTENCE AND FORMATION PROBLEMS..... 316

TECHNICAL SCIENCES

- Albinskaia Yu.S.*
STUDY OF SURFACE PROPERTIES OF BUILDING MATERIALS WITH PHASE
TRANSITIONS 321
- Askarova A., Bolegenova S., Gabitova Z., Bekmukhamet A., Ospanova Sh., Beketaeva M.,
Ergalieva A.*
THERMAL CHARACTERISTICS AT COMBUSTION OF SOLID PULVERIZED COAL FUEL
IN THE FURNACE CHAMBER OF TPP 323
- Babalova G.G.*
THESAURUS APPROACH TO DICTIONARY COMPILING 330
- Chernykh A.V., Chernykh V.V.*
ASSESSMENT OF THE SHIFT VALUE OF THE WELDED SEAM MASS CENTER
UNDER THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FORCES IN ARC WELDING..... 332
- Chizhikova O.G., Korshenko L.O., Tereshina S.A., Korshenko E.A.*
INVESTIGATION OF LILIACEAE FLOWER STAMEN AS A RAW MATERIAL
FOR FOOD DYESTUFF 337

<i>Chizhova N.V., Chalenko E.A.</i> FEATURES OF TECHNOLOGICAL WORKS DURING RECONSTRUCTION OF THE INTERMISSION-SLIDING CURTAIN OF A SCENE OF THE BOLSHOI THEATRE.....	340
<i>Efendieva Z.Dzh.</i> GEOTECHNOLOGICAL METHODS OF SALT ROCK MINING IN AZERBAIJAN	347
<i>Galun D.A.</i> TECHNOLOGY OF FOOTWEAR VISUAL MERCHANDISING.....	349
<i>Gavaza A.N., Sharygin L.N.</i> GAS DIESEL FUEL SYSTEM.....	353
<i>Kalekin V.S., Kalekin D.V.</i> RECIPROCATING PNEUMATIC ENGINE WITH A SELF-ACTING VALVE	358
<i>Kulinich Yu. M., Dukhovnikov V.K.</i> THE NEW WAY OF SMOOTH CONTROL OF REACTIVE POWER OF THE PASSIVE JACK	366
<i>Lapshina K.N., Sklyarov K.A., Sushko E.A.</i> DEVELOPMENT OF ALGORITHM OF JUSTIFICATION OF STRUCTURE OF POWER COMPLEX ON THE BASIS OF RENEWABLE ENERGY SOURCES	375
<i>Lavrentyev V.V.</i> USE OF PARTIAL ELECTRIC DISCHARGES IN AN ASSESSMENT OF DESTRUCTION OF POLYMERIC FILMS	383
<i>Melnikova D.A., Chernysheva E.A.</i> EVALUATION OF RELIABILITY UNDER DIFFERENT OPERATING CONDITIONS OF HUMAN AND MACHINE	388
<i>Mochalin D.S., Titov V.G.</i> INVARIANT CONTROL SYSTEM OF THE GAS AIR COOLED HEAT EXCHANGERS.....	391
<i>Ozerova M.I., Zhigalov I.E., Shevchenko D.V.</i> THE NEED FOR AN AUTOMATED ANALYSIS SYSTEM OF KNOWLEDGE ASSESSMENT FOR DISTANCE LEARNING PLATFORM MOODLE	397
<i>Pernebekov S.S., Ussipbayev U.A., Dzhunusbekov A.S., Meiirbekov A.A., Tortbayeva D.R., Abdulla M.P.</i> DEFINITION OF OPTIMIZATION MODEL OF RELIABILITY INDICATORS OF TRANSPORT EQUIPMENT IN GENERAL VIEW	405
<i>Plotnikov I.B., Sorokopud A.F., Plotnikova L.V.</i> IMPROVING THE PROCESS FOR EXTRACT PREPARATION FROM FROZEN FRUIT AND BERRIES.....	409
<i>Poltavtsev V.I., Hrapov A.A., Mirochnikov P.V.</i> ICE ROAD, ROUTE AND STRUCTURES OF OVAL-SPHERICAL ICE GRANULES.....	412
<i>Rumyantsev M.V.</i> CORRELATION OF THE INTEGRATED SECURITY SYSTEM.....	416

<i>Senkovskaya A., Furaeva I.</i> AUTOMATED SYSTEM FOR FORMING OF TEACHING LOAD OF THE DEPARTMENT.....	418
<i>Shoberg A.G.</i> TRADITIONAL AND SYMMETRIC SCHEMES WAVELET TRANSFORM COMPARISON.....	427
<i>Sigachev N.P., Konvalova N.A., Sokolova O.V., Pankov P.P.</i> USE OF POLYMERIC GELS FOR IMPROVEMENT AND TRANSFORMATION OF THE PROPERTIES OF SOIL ANDER CONSTRUCTION, RECONSTRUCTION AND REPAIR OF THE ENGINEERING CONSTRUCTIONS	431
<i>Skarga-Bandurova I.S.</i> CONCEPTUAL FOUNDATIONS IMPROVING ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN UKRAINE IN THE CONTEXT OF INFORMATION TECHNOLOGY.....	436
<i>Vinogradov E.A., Goryachev S.V.</i> IMPROVEMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE USAGE OF PRESSURE DROP AT GAS-DISTRIBUTING STATIONS BY HEATING THE GAS BEFORE THE EXPANDER	439
<i>Zein A.N.</i> CLUSTERING INTERNET RESOURCES USING NUMERIC COEFFICIENTS FROM DOM	441
<i>Zub I.V.</i> OPTIMIZATION OF THE RESERVE OF RELIABILITY OF HANDLING EQUIPMENT FOR CONTAINER TERMINAL.....	444

We see in the picture, that the size of the microcapsules is different, and there are also destroyed granules.

The studies have provided a detailed examination of the appearance and structure of microcapsules with a phase transition. The resulting images will be used to analyze new heat accumulating material.

References

[1] Albinskaia Iu.S. Napravleniya sozdaniya mikroapsulirovannykh teploakkumuliruyuschikh materialov s fazovym perechodom [Tekst] / Iu.S. Albinskaia, S.M. Usachev, F. Roessner i dr. // Nauchnyy vestnik Voronezhskogo GASU serii «Fiziko-khimicheskie problemy stroitel'nogo materialovedeniya i vysokie tehnologii». - Voronezh, 2013. - №2 (7). – P. 21-27.

[2] Roessner F. Primenenie mikroapsulirovannykh teploakkumuliruyuschikh materialov s fazovym perechodom v stroitel'stve [Tekst] / F. Roessner, O.B. Rudakov, Iu.S. Albinskaia i dr. // Nauchnyy vestnik Voronezhskogo GASU serii «Fiziko-khimicheskie problemy stroitel'nogo materialovedeniya i vysokie tehnologii». - Voronezh, 2011. - №5. – P. 64-70.

THERMAL CHARACTERISTICS AT COMBUSTION OF SOLID PULVERIZED COAL FUEL IN THE FURNACE CHAMBER OF TPP

Askarova A., Bolegenova S., Gabitova Z., Bekmukhamet A., Ospanova Sh., Beketaeva M., Ergalieva A. ©

Al-Farabi Kazakh National University

Republic of Kazakhstan

Abstract

Computational experiments for the furnace chamber of the PK-39 boiler of Aksu SDPP (Kazakhstan) were conducted. Burned fuel is the high-ash (about 40%) Ekibastuz coal. Temperature fields and fields of chemical energy were investigated. Based on the three-dimensional graphs, numerical values of characteristics at the output of the combustion chamber, in the region of the burner zone and throughout the combustion chamber have been obtained.

Keywords: combustion; furnace chamber; chemical energy; temperature fields.

Аннотация

Вычислительные эксперименты проводились для топочной камеры реального энергетического котла ПК-39, расположенного на Аксуйской ГРЭС (Казахстан). Сжигаемым топливом является высокозольный экибастузский уголь (зольность более 40%). Были исследованы температурные поля и поля химической энергии. На основе трехмерных графиков были получены численные значения характеристик в области расположения горелок, на выходе из топочной камеры и по всему топочному пространству.

Ключевые слова: горение; топочная камера; химическая энергия; температурные поля.

Казахстан обладает крупными запасами энергетических ресурсов, таких как уголь, нефть, газ, уран, и является энергетической державой. Основным объемом электроэнергии

вырабатывается главным образом на ТЭС Казахстана (более 85 %), где основным источником служит уголь. Однако, в связи с загрязнениями окружающей среды экологические требования к промышленным предприятиям были усилены.

В настоящее время для исследования и оптимизации таких сложных физических и химических задач как горение топлива в топочных камерах особую роль играют численные методы и вычислительный эксперимент с использованием методов трехмерного моделирования. Только при использовании компьютерного 3D- моделирования учитывается наибольшее количество явлений и факторов, влияющих на протекание реальных процессов. Кроме того, данная методика исследования обеспечивает высокую точность предсказания поведения этих факторов при расчетах.

Вычислительные эксперименты проводились для топочной камеры реального энергетического котла ПК-39, расположенного на Аксуйской ГРЭС (Казахстан). Топочная камера котла открытая, призматическая, прямоугольного сечения, с небольшим сужением в средней ее части полностью экранирована трубами, образующими по высоте холодную воронку. Камера сгорания разделена на три части: нижнюю (НРЧ), среднюю (СРЧ), верхнюю (ВРЧ) радиационные части. Нижняя часть выполнена из вертикальных трехходовых панелей; холодная воронка, средняя и верхняя радиационная части – из горизонтальных панелей.

На выходе из топочных камер расположены ширмовые пароперегреватели высокого давления 1 ступени (крайние ширмы) и 2 ступени, конвективный промперегреватель 1 ступени, зона максимальной теплоемкости, экономайзер. Змеевики конвективных поверхностей нагрева расположены перпендикулярно фронту котла [1]. Общий вид камеры сгорания представлен на рисунке 1. Основные характеристики камеры сгорания и сжигаемого угля представлены в таблице 1.

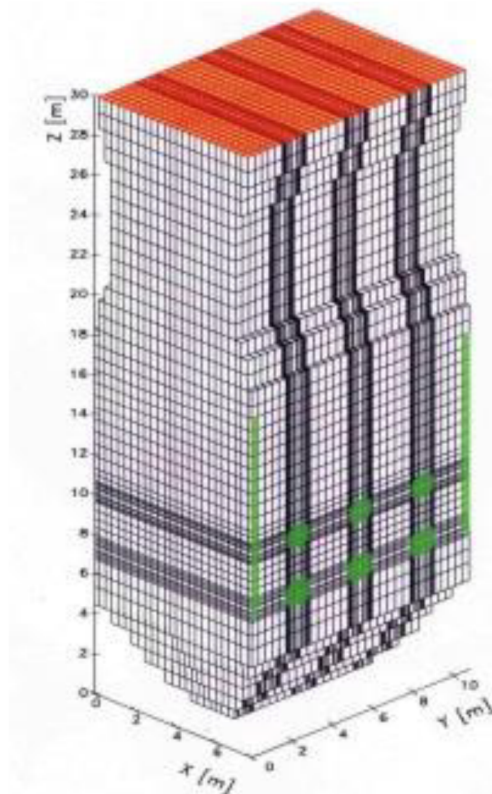


Рисунок 1. Общий вид камеры сгорания

Таблица 1

Характеристика топочной камеры котла ПК-39

№	Наименование, характеристики, размерность	Обозначение	Величина
1	Расход топлива на котел, кг/ч	B	87 500
2	Расход топлива на горелку, кг/ч	B _г =B/Z	7291.7
3	Топливо – Экибастузский уголь, Состав угля, %	W ^p	7.0
		A ^p	40.9
		S ^p	0.8
		C ^p	41.1
		H ^p	2.8
		O ^p	6.6
	N ^p	0.8	
4	Теплота сгорания, МДЖ/кг	Q _н ^p	15.87
5	Выход летучих, %	V ^F	30.0
6	Коэффициент избытка воздуха на выхода из топки	α _г	1.25
7	Коэффициент избытка воздуха в горелках	α _г	1.15
8	Присосы воздуха в топку	Δα	0.1
9	Температура аэросмеси, °С (К)	T _а	150(423)
10	Температура вторичного воздуха, °С (К)	T ₂	327(600)
11	Температура третичного воздуха, °С (К)	T ₃	327(600)
12	Температура стенок, °С (К)	T _w	600(873)
13	Тип используемых горелок	Вихревые	
14	Количество горелок, шт.	п _в	12
15	Количество ярусов,	N	2
16	Высота топки, м	z(H)	29.985
17	Ширина топки, м	Y	10.76
18	Глубина топки, м	X	7.762
19	Скорость первичного воздуха (аэросмеси) горелок нижнего яруса, м/с	W ₁	15.0
20	Скорость вторичного воздуха горелок нижнего яруса, м/с	W ₂	28.0
21	Скорость третичного воздуха горелок нижнего яруса, м/с	W ₃	26.0
22	Скорость центрального воздуха горелок нижнего яруса, м/с	W ₀	10.0
23	Скорость первичного воздуха, горелок верхнего яруса, м/с	W ₁	15.0
24	Скорость вторичного воздуха горелок верхнего яруса, м/с	W ₂	23.0
25	Скорость третичного воздуха горелок верхнего яруса, м/с	W ₃	23.0
26	Скорость центрального воздуха горелок верхнего яруса, м/с	W ₀	10.0
27	Размер горелок нижнего яруса, м	∅	1.2
28	Размер горелок верхнего яруса, м	∅	1.05

Для трехмерного движения жидкости с переменными физическими свойствами поле скорости, температуры и концентрации описывается системой дифференциальных уравнений (1 - 4) [2]

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = - \frac{\partial}{\partial x_i} (\rho u_i), \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho u_i) = -\frac{\partial}{\partial x_j}(\rho u_i u_j) + \frac{\partial}{\partial x_j}(\tau_{i,j}) - \frac{\partial \rho}{\partial x_i} + \rho f_i, \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho h) = -\frac{\partial}{\partial x_i}(\rho u_i h) - \frac{\partial q_i}{\partial x_j} + \frac{\partial p}{\partial \tau} + u_i \frac{\partial p}{\partial x_i} + \tau_{i,j} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} + S_q, \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho c_\beta) = -\frac{\partial}{\partial x_i}(\rho c_\beta u_i) - \frac{\partial j_i}{\partial x_i} + R_\beta, \quad (4)$$

где $i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3; \beta = 1, 2, 3, \dots, N$.

Для моделирования турбулентной вязкости и замыкания системы была использована стандартная k - ε модель турбулентности, состоящая из:

- уравнения переноса турбулентной кинетической энергии k :

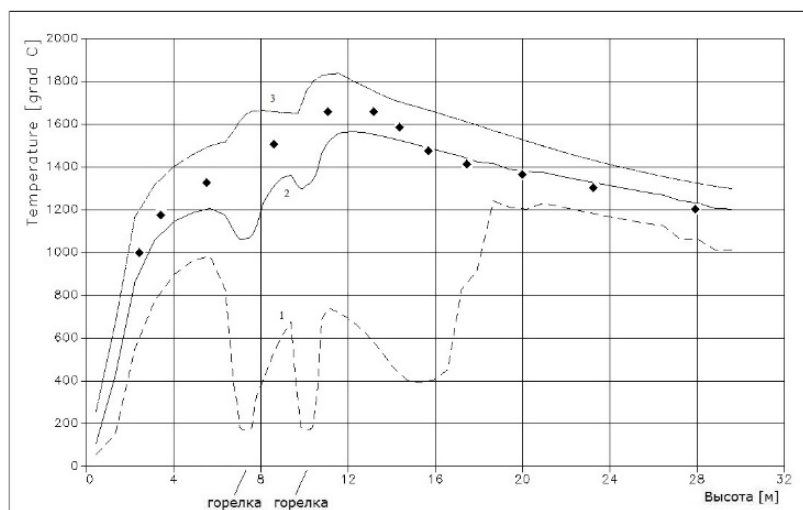
$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} = -\frac{\partial(\rho u_j k)}{\partial x_j} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\frac{\mu_{eff}}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + P - \rho \varepsilon$$

- уравнение диссипации турбулентной кинетической энергии ε :

$$\frac{\partial(\rho \varepsilon)}{\partial t} = -\frac{\partial(\rho u_j \varepsilon)}{\partial x_j} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\frac{\mu_{eff}}{\sigma_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right] + C_{\varepsilon,1} \frac{\varepsilon}{k} P - C_{\varepsilon,2} \frac{\varepsilon^2}{k} \rho$$

Вычислительные эксперименты проводились для полидисперсного пылеугольного факела, диаметр угольных частиц которого подчиняется следующему распределению: $d_p=10$ мкм – 10%; $d_p=30$ мкм – 20%; $d_p=60$ мкм – 40%; $d_p=100$ мкм – 20%; $d_p=120$ мкм – 10%.

На рисунке 2 показаны кривые распределения температурного поля по высоте камеры сгорания для полидисперсного факела. На графике приведены кривые распределения минимальной, средней и максимальной температуры в каждом сечении по высоте топочной камеры. Здесь же нанесены результаты натурального эксперимента [3].



1 - минимальные; 2 – средние; 3 – максимальные значения; ♦ - эксперимент

Рисунок 2. Распределение температуры по высоте топочной камеры для полидисперсного факела

Минимумы температур находятся в области расположения горелок. Падения температур обусловлены низкой температурой подачи топлива по сравнению с полем температуры в камере

сгорания. Наличие максимумов температур в области расположения горелок связаны с интенсивностью происходящих химических реакций [4].

На рисунке 3 представлено трехмерное распределение температурного поля в различных сечениях. Из рисунка можно заметить, что факелы образуют своего рода ядро факела в центральной части области расположения горелок.

В этой области камеры сгорания температура достигает наибольших значений ($T=1807,4\text{ }^{\circ}\text{C}$). По мере продвижения к выходу температурное поле выравнивается и на выходе из топочной камеры имеем среднее значение температуры, равное $1203\text{ }^{\circ}\text{C}$, что незначительно отличается от эксперимента.

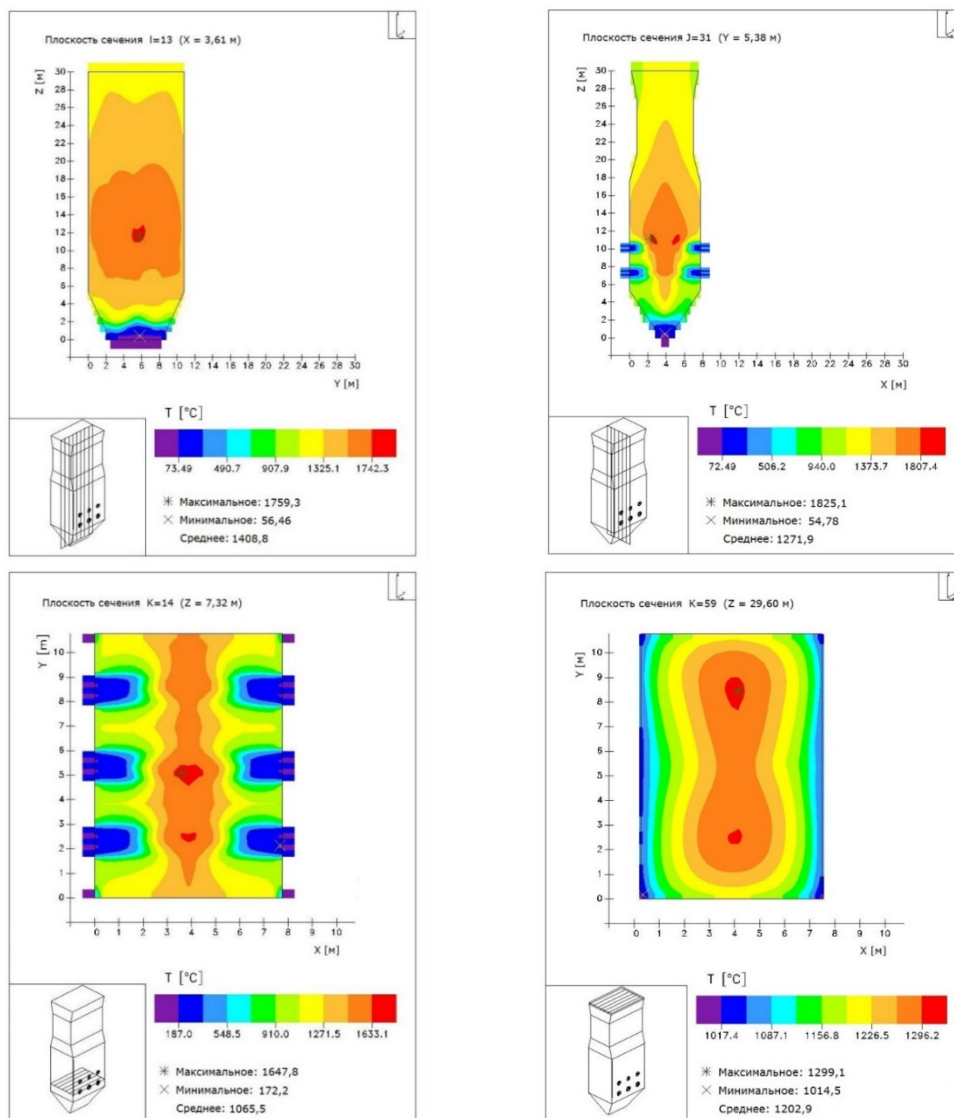


Рисунок 3. Распределение температуры в топочной камере в различных сечениях

Также в результате проведения вычислительных экспериментов была рассчитана химическая энергия Q_{chem} , выделяемая в процессе горения пылеугольного топлива в камере сгорания. На рисунках 4-5 представлено распределение Q_{chem} по высоте топочной камеры и в ее сечениях для полидисперсного факела.

Максимальное количество тепла выделяется в области расположения горелок, непосредственно там, где происходит смешение топлива и окислителя, и химические реакции наиболее интенсивны. Причем, в области расположения верхнего яруса горелок значения химической энергии значительно выше чем значения нижнего яруса, что соответствует повышению температуры верхнего яруса горелок.

На выходе топочной камеры тепло практически не выделяется, так как по мере приближения к выходу химические реакции топлива и окислителя идут с минимальной интенсивностью.

Оптимальный вариант сжигания топлива в камере сгорания обеспечивает полное выделение теплоты сгорания и уменьшает потери, вызванные неполным сгоранием топлива и избыточными объемами воздуха.

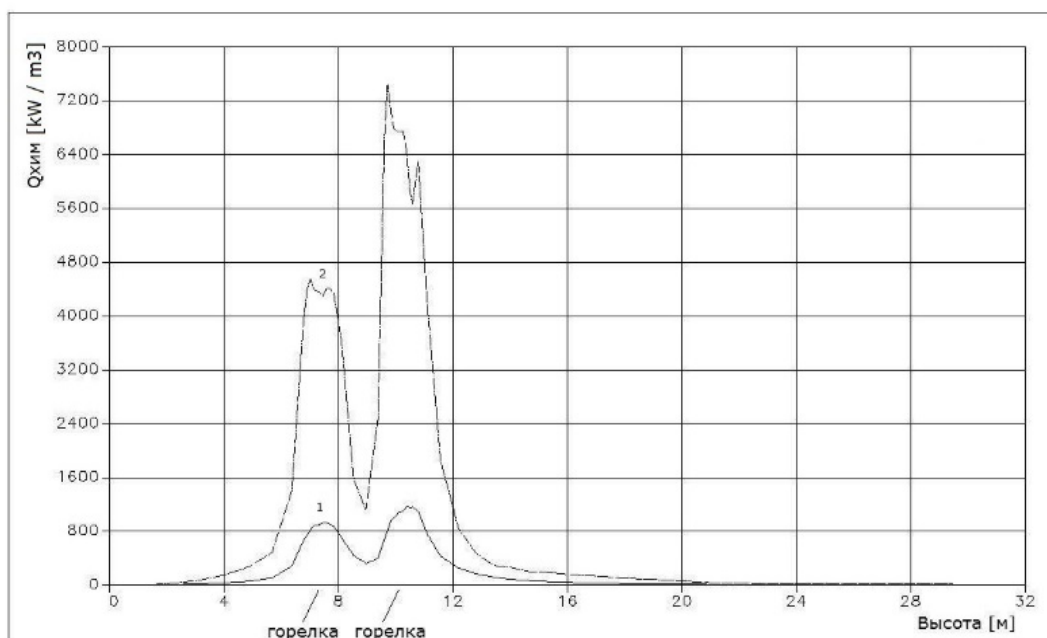


Рисунок 4. Распределение химической энергии по высоте камеры сгорания для полидисперсного факела:

1 – средние; 2 –максимальные значения

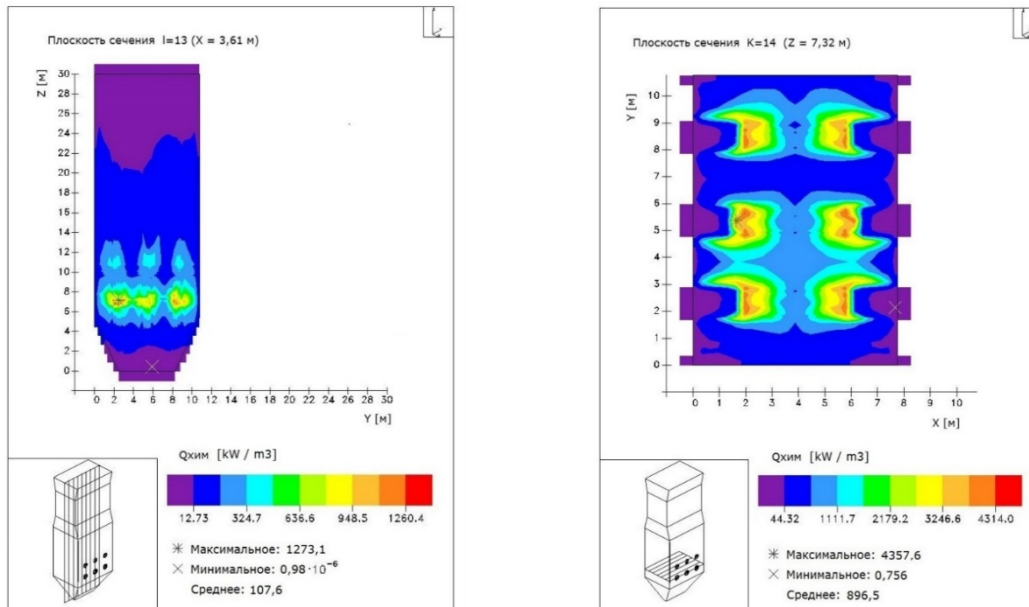


Рисунок 5. Распределение химической энергии в топочной камере в различных сечениях

Показано, что максимальное количество тепла выделяется в области расположения горелок, непосредственно там, где происходит смешение топлива и окислителя, и химические реакции наиболее интенсивны. На выходе топочной камеры тепло практически не выделяется, так как по мере приближения выходу химические реакции топлива и окислителя идут с минимальной интенсивностью.

Представленные графики трехмерного распределения температуры T и химической энергии Q_{chem} для различных сечений камеры сгорания позволяют узнать минимальные, максимальные и средние значения этих величин на выходе из топочного пространства, в области расположения пояса горелок и по всему объему камеры сгорания. Эти данные вычислительного эксперимента очень важны для специалистов, работающих на ТЭЦ, поскольку замерить такие величины в каждой точке топочной камеры на практике, непосредственно на ТЭЦ, не представляется возможным.

Литература

- [1] Аскарова А.С., Локтионова И.В., Мессерле В.Е. и др. Трехмерное моделирование 2-х ступенчатого сжигания экибастузского угля в топочной камере котла ПК-39 Ермаковской ГРЭС // Теплоэнергетика. - 2003. - №8. - С.22-26.
- [2] Askarova, A.S., Lavrichsheva, Ye., Leithner, R., Müller, H., Magda, A. Combustion of low-rank coals in furnaces of Kazakhstan Coal-firing Power Plants // VDI Berichte. – 2007. – №1088. – P.497-502.
- [3] Алияров Б.К. Освоение сжигания экибастузского угля на тепловых электростанциях. – Алматы: Ғылым, 1996. – 272 с
- [4] Askarova A.S., Bolegenova S. A., Maximov V. Numerical experimenting of burning high-ash content Ekibastuz coal in the real boiler of CHP. // Recent Advances in Fluid Mechanics and Heat & Mass Transfer, Vouliagmeni, Athens, Greece, May 14-16, 2013, P. 138-147