

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ



Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 25 жылдығына, ҚР ҰҒА академигі,
ҚР ҰИА академигі, Қазақстанның ғылым және техника саласындағы мемлекеттік
сыйлығының иегері, техника ғылымдарының докторы,
профессор Гахип Уәлиевтің 75-жылдық мерейтойына және 55 жылдық
ғылыми-педагогикалық қызметіне арналған
«МЕХАНИКА ЖҮЙЕЛЕРІН ЖӘНЕ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕССТЕРІН
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ» атты
III Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

18 - 19 қараша 2016 жыл

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И
ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»,
посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан, 75-летию юбилея
и 55-летию научно-педагогической деятельности академика НАН РК, академика НИА
РК, лауреата Государственной премии РК в области науки и техники, доктора
технических наук, профессора Гахипа Уалиева

18 - 19 ноября 2016 г.

PROCEEDINGS

III International Scientific and Practical Conference on MATHEMATICAL MODELLING
OF MECHANICAL SYSTEMS AND PHYSICAL PROCESSES
dedicated to the 25th anniversary of Kazakhstan's independence, the 75th birthday and 55
years of scientific - pedagogical activity of Academician of National Academy of Sciences of
Kazakhstan, Academician of International Academy of Engineering of RK, Doctor of Techni-
cal Sciences, Professor Gakhip Ualiyev

18-19 November 2016
Алматы, 2016

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
KAZAKH NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ABAI**



Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 25 жылдығына, ҚР ҰҒА академигі,
ҚР ҰИА академигі, Қазақстанның ғылым және техника саласындағы мемлекеттік
сыйлығының иегері, техника ғылымдарының докторы, профессор **ҒАХИП УӘЛИЕВТІҢ**
75-жылдық мерейтойына және 55 жылдық ғылыми-педагогикалық қызметіне арналған
**«МЕХАНИКА ЖҮЙЕЛЕРІН ЖӘНЕ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕССТЕРІН
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ»** атты

III Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

18-19 қараша 2016 жыл

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции
**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И
ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**,
посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан, 75-летию юбилея и 55-летию
научно-педагогической деятельности академика НАН РК, академика НИА РК, лауреата
Государственной премии РК в области науки и техники, доктора технических наук,
профессора **ҒАХИПА УАЛИЕВА**

18-19 ноября 2016 г.

PROCEEDINGS

III International Scientific and Practical Conference on **«MATHEMATICAL MODELLING OF
MECHANICAL SYSTEMS AND PHYSICAL PROCESSES»**
dedicated to the 25th anniversary of Kazakhstan's independence, the 75th birthday and 55 years of
scientific - pedagogical activity of Academician of National Academy of Sciences of Kazakhstan,
Academician of International Academy of Engineering of RK, Doctor of Technical Sciences,
Professor **GAKHIP UALIYEV**

18-19 November 2016

Алматы, 2016

A.B Aitzhan, M.K Inkarbekov, A. Kaltayev

AN UNSTRUCTURED DISCONTINUOUS GALERKIN SOLVER FOR LARGE EDDY SIMULATION OF REACTING TURBULENT FLOWS

(Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Kazakh National University)

Turbulence is one of the most important flow regimes of fluid. There are many opportunities to observe turbulent flows in our everyday surroundings, whether it be smoke from a chimney, water in a river or waterfall, or the buffeting of a strong wind. In observing a waterfall, we immediately see that the flow is unsteady, irregular, seemingly random and chaotic, and surely the motion of every eddy or droplet is unpredictable [1]. However, turbulent flow is one of the difficult and not resolved phenomena of classical and modern physics. Moreover, in engineering purposes people have to deal with turbulence somehow. One of the most optimal approaches for turbulent flow modeling is Large Eddy Simulation (LES), which was initially proposed in 1963 by Joseph Smagorinsky [2]. Large Eddy Simulation involves spatial filtering of Navier-Stokes equations and their application [3]. This turbulence approach could be successfully used for reacting flows. Another question is how to compute such problems? Most used numerical methods of partial differential equations are FDM (Finite Difference Methods), FVM (Finite Volume Methods), FEM (Finite Element Methods). In recent years in significantly developing is Discontinuous Galerkin method (DG). Discontinuous Galerkin method is combination of Finite Volume and Finite Element methods [4] and hence inherited properties of both methods: stability and high accuracy. One can use DG with structured and unstructured mesh. It is possible to solve problem with complex geometry using unstructured mesh, and hence there is a wide application of such methods. In this study, we apply Discontinuous Galerkin method on unstructured meshes for Large Eddy Simulation of turbulent reacting flows. Unstructured DG provides highly accurate solution of partial differential equations while LES accurate models turbulent flows, and therefore a combination of LES-DG is excellent for highly accurate computation of turbulent reacting flows.

1 S. B. Pope *Turbulent flows, 1-st edition, Cambridge University Press, 2000, 773 pages.*

2 Smagorinsky, Joseph (March 1963). "General Circulation Experiments with the Primitive Equations". *Monthly Weather Review* 91 (3): 99-164.

3 P. Sagaut, *Large Eddy Simulation for Incompressible Flows An Introduction, 3-rd edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006, 574 pages.*

4 J. S. Hesthaven, T. Warburton *Nodal Discontinuous Galerkin Methods Algorithms, Analysis and Applications. Springer 2008, 502 pages.*

УДК 531/534

А. Алиулы, Е.К. Беляев, А. Калтаев

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИБРИДНОГО ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКО-ТЕРМИЧЕСКОГО КОЛЛЕКТОРА ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

(Республика Казахстан, г. Алматы,
Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

Вероятно, наиболее важным источником возобновляемой энергии является солнце. Солнечная энергия может быть использована в качестве источника низкопотенциального тепла для тепловых насосов. Сегодня солнечный тепловой насос прямого расширения (СТПР) активно изучался многими учеными Западных стран и Восточной Азии для использования в опреснении морской воды, ГВС, отопления коттеджей и кондиционирования воздуха, обогрева теплиц и т. д. Тем не менее, в странах СНГ, включая Казахстан, этой системе не было уделено никакого внимания. При правильной

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ I

МЕХАНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ MATHEMATICAL MODELING OF MECHANICAL SYSTEMS

<i>Aizhulov D.Y., Kaltayev A. Application of geostatistical methods for reconstruction of lithological and mineralogical structure of uranium deposit by interpolating well data</i>	3
<i>Aitghan A.B., Inkarbekov M.K., Kaltayev A. An unstructured discontinuous galerkin solver for large eddy simulation of reacting turbulent flows</i>	4
<i>Алиулы А., Беляев Е.К., Калтаев А. Численное моделирование гибридного фотовольтаического термического коллектора для тепловых насосов</i>	4
<i>Арапов Б.Р., Мырзалиев Д.С., Байжанов А.Ж., Исаев О. Береговая мини гидроэлектростанция, использующая энергию впадоотекущей реки</i>	6
<i>Арапов Б.Р., Мырзалиев Д.С., Байжанов А.Ж., Исаев О. Лопастная гидротурбина, работающая в безнапорной впадоотекущей реке</i>	8
<i>Vaimukhmetov A.A., Egorov A.K., Koksalov K.K., Martynov N.I., Vaimukhmetov M.A., Tanirbergenov A.G. Mechanic-mathematical modeling of deep-level geodynamics</i>	10
<i>Бакиров Ж.Б. Случайные продольные и крутильные колебания стержней</i>	11
<i>Бисембаев К., Диханбай Т. Пространственная неустойчивость колебаний виброзащитаемого тела на опорах качения со спрямленными поверхностями</i>	13
<i>Божанов Е.Т., Дадаева А.Н. Расчет устойчивости трубчатой конструкции в теории нелинейных стержневых систем за пределом упругости</i>	14
<i>Божанов Е.Т., Ибраимкулов А.М., Мухамедияр Р.М. Об одной модели расчета устойчивости и колебаний трубчатых конструкций за пределами теории упругости под действием сложных факторов I – III типа</i>	16
<i>Божанов Е.Т., Тулешева Г.А., Мурзасалимова К.Д. Расчет устойчивости и выпучивания трубчатой конструкции при действии неравномерного осевого давления</i>	18
<i>Гуськов А.М. Маятниковый гаситель колебаний</i>	20
<i>Дасибеков А., Абдрашев С.Ж., Мырзалиев Д.С. Расчёт осадок неоднородных грунтовых оснований</i>	21
<i>Джомартов А.А. Динамическая модель ткацкого станка СТБ на программном комплексе SimulationX</i>	22
<i>Джумабаев Г.Х., Джурсаев А.Д., Жуманиязов К.Ж.-Определение параметров дискретизирующего барабанчика с упругим элементом прядильного устройство</i>	24
<i>Джунисов А., Умурзакова Э.Ж. Об одной модели трубчатой конструкции из композиции: связующая полиэфирная смола, наполнитель сетка СЭО и алюминиевый порошок, матрица мягкая или твердая</i>	26
<i>Джунисов А.Т., Умурзакова Э.Ж. Об одной модели трубчатой конструкции из композиции: связующая эпоксидная смола ЭФ-5 наполнитель стеклосетка – РС – 1; матрица – твердая</i>	27
<i>Джурсаев А., Давидбаев Б., Маматова Д., Мансурова М. Анализ силы взаимодействия натяжного ролика с ремнем при перемещении его натяжении</i>	28
<i>Джурсаев А., Далеев Ш.Л., Мавлянов А.П., Мирахмедов Дж. Новый колковый барабан очистителя хлопка-сырца от мелкого сора</i>	30
<i>Джурсаев А.Д., Мавлянов А.П., Бобоматов А.Х. Моделирование колебаний сетки на упругих опорах очистителя хлопка-сырца</i>	31
<i>Джурсаев А.Д., Мадрахимов Ш.Х., Уринова С. Моделирование колебаний трехплечевого рычага с пружинной кручения механизма батана ткацкого станка</i>	32
<i>Джурсаев А., Мамаханов А., Юнусов С. Разработка конструкции цепи с упругой втулкой цепной передачи для приводов технологических машин</i>	34
<i>Джурсаев А.Д., Мирахмедов Д.Ю., Худойкулов Ш.С. Методика расчета выбора параметров упругой подшипниковой опоры вильного джеста</i>	36
<i>Джурсаев А.Д., Мирахмедов Д.Ю., Элмонов С. Математическое колебание колосника очистителя хлопка</i>	37
<i>Джурсаев А., Сайдаматов М., Хусанов Б. Моделирование колебаний отражателя хлопкового сепаратора</i>	39
<i>Жаменкеев Е.К., Ергалиев Р.К., Смагул А.А. Формирование облика высотных летательных аппаратов не традиционной конфигурации на основе модели летательного аппарата малого размаха с использованием ферменной конструкции</i>	42