

THE SOFTWARE PACKAGE LOGOS. ALGEBRAIC MULTIGRID METHOD FOR SOLUTION OF LINEAR EQUATIONS SYSTEMS FROM CFD-PROBLEMS**Golubev A.A., Derjugin J.N., Zelenskij D.K., Kozelkov A.S., Lashkin S.V., Silaev D.P., Simonov P.G.**

Russian Federal Nuclear Center – VNIIEF (37, Mira prospect, Sarov, Niznij Novgorod region, 607188),
e-mail: silaevdp@gmail.com

In the paper a software implementation of an algebraic multigrid method (AMG) with aggregative coarsening for solution of systems of linear equations was reviewed. Data and memory structure of the LOGOS, a software package for solving of CFD-problems by SIMPLE-method, were used during the implementation. V-, W-, F-cycles of multigrid method were considered for solution of systems of linear algebraic equations (SLAE). Face-by-cell storage format for a matrix and an adaptation of Gauss-Seidel method for efficient processing of the format were reviewed. Parallelization of algorithms of both smoothing and coarsening is examined in extra details. Also solution for a problem of parallel coarse level's usage is presented. The problem was the following: because of small matrix size at coarse level's time spent for data exchanges is longer comparing to the time of calculations. The paper contains results of test problems solutions, and comparison of results against other implementations of AMG.

ВЛИЯНИЕ ПОКРЫТИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛЕЙ ТЕМПЕРАТУР ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ КОНТАКТЕ ДВУХ ПОЛУОГРАНИЧЕННЫХ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИХ ТЕЛ**Симанков Д.С.**

ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,
Москва, Россия (125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4), pegasds1@mail.ru

Рассмотрена модельная задача кратковременного соприкосновения двух полубесконечных тел, одно из которых покрыто тонким слоем вещества с малой тепловой активностью. Найдено аналитическое решение распределения температур в этой системе. В качестве практического примера выбрана модель соприкосновения тканей медико-биологического объекта (МБО) (кожи) с горячими и холодными телами. Получены асимптотические приближения решения модельной задачи для различных толщин покрытия и разного времени соприкосновения. Выполнен анализ полученной зависимости температуры в области соприкосновения двух тел от различных факторов, входящих в аналитическое выражение.

EFFECT OF THE COATING ON THE TEMPERATURE DISTRIBUTION AT SHORT-TEAM CONTACT BETWEEN TWO SEMI-RESTRICTED BODIES**Simankov D.S.**

Federal government budgetary institution of higher education «Moscow Aviation Institute (a national research university)», Moscow, Russia (125993, Moscow, Volokolamskoe highway, 4),
pegasds1@mail.ru

The model problem of short-term contact of two semi-infinite bodies one of which is covered with a substance lamina with small thermal activity is considered. The analytical decision distribution of temperatures is found in this system. As a practical example the model of contact of fabrics of the medicobiological object (skin) with hot and cold bodies is chosen. Asymptotic approximations of the solution of a model task for various thickness of a covering and different time of contact are received. The analysis of the received dependence of temperature in the field of contact of two bodies from various factors entering into analytical expression is made.

ФИЛЬТРАЦИОННОЕ ТЕЧЕНИЕ В НАСЫЩЕННОЙ ПОРИСТОЙ СРЕДЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**Сираев Р.Р.**

Пермский военный институт внутренних войск МВД России
(614112, Пермь, ул. Гремячий Лог, д.1), e-mail: pvivvmvd@mail.ru

Рассмотрена задача о фильтрации в канале, заполненном насыщенной пористой средой, при наличии периодического расхода жидкости. Рассматривается случай, когда внешнее периодическое воздействие имеет высокую частоту по сравнению с гидродинамическими временами, что позволяет применить процедуру осреднения к системе. Получены уравнения, описывающие осредненное течение, возникающее на фоне осциллирующего движения. Вторичное движение возникает под действием вибрационной силы, которая представлена в уравнениях слагаемым с градиентом пористости. На основе уравнений осредненного движения проанализирован фильтрационный поток жидкости в плоском канале с изменяющимся коэффициентом пористости. Получено аналитическое решение данной задачи, из которого следует, что вторичное течение может возникнуть

даже при отсутствии постоянного перепада давления. Значительное влияние на формирование и интенсивность осредненного течения оказывают проницаемость и градиент пористости среды, амплитуда и частота периодического воздействия.

FILTRATION FLOW IN A SATURATED POROUS MEDIUM UNDER THE PERIODIC INFLUENCE

Siraev R.R.

Perm Military Institute of Internal Troops MIA of Russia

The subject of this work is a filtration in the channel filled with the saturated porous medium in the presence of a periodic flow rate. We considered the case when the external periodic action has a high frequency compared to the hydrodynamic times that allows applying the averaging procedure to the system. Averaged equations describe the drift that occurs on the background of an oscillating motion. The secondary motion is generated by vibrational force, which has the form of the term with porosity gradient. Based on these equations was analyzed filtration flow of fluid in a plane channel with a variable coefficient of porosity. The problem was solved analytically and it was found that the secondary flow can occur even in the absence of a fixed difference of pressure. Significant influence on the formation and intensity of averaged flow has the porosity gradient and permeability of the medium, the amplitude and frequency of the periodic external influence.

ДИНАМИКА РАЗРУШЕНИЯ АЛЮМИНИЙ-МАГНИЕВОГО СПЛАВА АМГ6

Скрипняк Н.В.^{1,2}

1 Томский государственный университет, Томск, Россия
(634050, г. Томск, пр. Ленина, 36), e-mail: skr.ispms@mail.ru
2 Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия
(634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4)

Представлены результаты исследования динамики разрушения образцов листового проката сплава АМГ6 в диапазоне скоростей деформации от 10⁻³ до 103 с⁻¹. Обнаружено, что наличие наноструктурированных поверхностных слоев на тонколистовом прокате сплава АМГ6 приводит к повышению прочностных характеристик в диапазоне скоростей деформации от 10⁻³ до 103 с⁻¹. Для описания пластического течения и разрушения сплава АМГ6 в указанном диапазоне скоростей деформации предложена модификация модели повреждаемой среды, предназначенная для описания процессов пластического течения и разрушения сплавов с ГЦК-решеткой, к которым относится сплав АМГ6. Полученные экспериментальные данные о механическом поведении сплава АМГ6 в широком диапазоне скоростей нагружения могут быть использованы при проектировании изделий и технологий их изготовления.

FRACTURE DYNAMICS OF AMG6 ALUMINIUM-MAGNESIUM ALLOY

Skripnyak N.V.^{1,2}

1 The National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
(634050, Tomsk, pr. Lenina, 36), e-mail: skr.ispms@mail.ru
2 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)

Results of fracture dynamics research of AMG6 thin sheet in a range of strain rates from 10⁻³ to 103 s⁻¹ are presented. It is revealed that presence of nanostructured surface layers on thin sheet of AMG6 leads to increase the dynamic strength and ductility in a range of strain rates from 10⁻³ to 103 s⁻¹. The model modification is offered for the numerical simulation of a plastic flow and fracture of AMG6 alloy in a wide strain rate range for describing the processes of plastic flow and fracture of alloys with an fcc lattice, which include AMG6 alloy. Obtained experimental data on the mechanical behavior of the AMG6 alloy in a wide range of loading rates can be used for designing products and processes for their manufacture.

СИНТЕЗ МНОГОСЛОЙНОГО ГРАФЕНА МЕТОДОМ ГАЗОФАЗНОГО ОСАЖДЕНИЯ НА МЕДИ

Костоград И.А., Замчий А.О., Баранов Е.А., Калюжный Н.А., Смовж Д.В.

Федеральное бюджетное учреждение науки институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, Новосибирск, Россия (630090, Новосибирск, просп. Лаврентьева, 1), e-mail: smovzh@gmail.com

Проведены эксперименты по синтезу графена методом химического осаждения из газовой фазы, при атмосферном давлении на медных подложках. В роли газа прекурсора использовался метан, в качестве подложек использовалась медная фольга толщиной 30 мкм. Эксперименты проведены при различных температурах (970–1010 °С), составах газовой смеси (Ar/He+H₂+CH₄), временах экспозиции (5–30 мин), скоростях охлаждения