

## РЕФЕРАТЫ

УДК 537.635

ЦИКЛОТРОННОЕ ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ, ОБЛАДАЮЩЕЙ АНИЗОТРОПНОЙ МАССОЙ / А. Е. Дубинов, О. В. Суслова // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 4. С. 3–9.

Рассматривается классическая динамика заряженной точечной частицы, обладающей анизотропией массы, в однородном магнитном поле. Выведены новые общие формулы для циклотронной частоты для случаев недиагональных тензоров массы частицы.

УДК 523.44

О ВЫБОРЕ ВЫСОТЫ ПОДРЫВА ЯДЕРНОГО ЗАРЯДА НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ АСТЕРОИДА / М. В. Горбатенко, С. С. Дьяков, А. И. Ломайкин // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 4. С. 10–21.

Рассматривается вопрос: на каком расстоянии от поверхности астероида следует производить ЯВ, чтобы полный механический импульс, возникающий при указанном воздействии, приводил к максимально возможному изменению скорости астероида. Рассмотрение ведется с использованием двух основных приближений. Во-первых, используется модель испарительного импульса. Во-вторых, реальный спектр рентгеновского излучения ЯВ заменяется монолинией с некоторой эффективной энергией фотонов.

Получена формула для оценки максимально возможного полного механического импульса, который астероид может получить при ЯВ. На примере астероида шарообразной формы приводится алгоритм учета геометрической формы астероида. Во всех случаях существует оптимальная высота подрыва, которая зависит от многих конкретных условий. Приводятся количественные оценки для каменных и железных астероидов при ЯВ с энергией взрыва 150 кт и 1,5 Мт.

УДК 533.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ И СВЕТИМОСТИ СТРУИ ЛАЗЕРНОЙ ПЛАЗМЫ ПРИ РАЗЛЕТЕ ПОПЕРЕК МАГНИТНОГО ПОЛЯ / А. В. Бессараб, Г. А. Бондаренко, Л. В. Волонина, С. Г. Гаранин, Н. В. Жидков, В. А. Жмайло, И. Н. Никитин, И. В. Соболев, В. А. Стародубцев, В. П. Стаценко, Р. Р. Сунгатуллин // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 4. С. 22–32.

Приводятся результаты исследований разлета струи лазерной плазмы, возникающей при облучении плоской алюминиевой мишени импульсом иодного лазера с длиной волны 1,315 мкм. Энергия лазерного излучения составляла 330–480 Дж при длительности 0,5 нс и диаметре пятна фокусировки 3 мм. Такие параметры соответствовали интенсивности лазерного излучения на поверхности мишени  $\sim 10^{13}$  Вт/см<sup>2</sup>. Струя разлеталась поперек однородного магнитного поля напряженностью  $\approx 1$  кЭ. Остаточное давление воздуха в вакуумной камере составляло  $\sim 10^{-5}$  торр. С использованием 9-кадрового фотохронографа зарегистрирована пространственно-временная картина свечения струи в двух взаимно перпендикулярных направлениях (вдоль и поперек вектора напряженности магнитного поля), которая свидетельствует об отсутствии осевой симметрии свечения. Проведены зондовые измерения возмущений магнитного поля в плоскости, перпендикулярной оси струи. Измерения сравниваются с результатами расчета, в котором используется модель, включающая двумерные газодинамические уравнения для описания динамики плазмы и квазитрехмерные уравнения для расчета магнитного поля.

УДК 532.517.4: 519.6

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНОГО СПЕКТРА ВОЗМУЩЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ / О. Г. Синькова, В. П. Стаценко, Ю. В. Янилкин // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 4. С. 33–46.

Описаны постановка и результаты расчетов по методике ЭГАК развития зоны турбулентного перемешивания в гравитационном перемешивании при вариации начальных возмущений в расчетах. Зона развивается на плоской в начальный момент времени контактной границе. Исследование проводилось с помощью прямого 3D и 2D численного моделирования. Проводится сравнение результатов 2D и 3D расчетов между собой.

УДК 533.9

ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИШЕНЕЙ ТЯЖЕЛОИОННОГО ИНЕРЦИАЛЬНОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА / В. В. Ватулин, Р. М. Шагалиев // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 4. С. 47–64.

Представлен обзор расчетно-теоретических исследований параметров термоядерных мишеней, которые были рассмотрены для применения в системах инерциального термоядерного синтеза с драйверами на основе тяжелоионных ускорителей. Работы выполнялись в 1990–2000 годах сотрудниками теоретических и математического отделений РФЯЦ-ВНИИЭФ. Рассмотрены степень неоднородности поля рентгеновского излучения в полости мишеней различной конструкции, выполнены оценки энергии тяжелоионного ускорителя для реализации инициирования термоядерного горения.

## ABSTRACTS

UDK 537.635

Cyclotron Motion of a Particle with Anisotropic Mass / A. E. Dubinov, O. V. Suslova // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 4. p. 3–9.

This paper considers classical dynamics of a charged point particle. The particle has mass anisotropy in a uniform magnetic field. New general formulas for a cyclotron frequency are derived for the cases of off-diagonal mass tensors of the particle.

UDK 523.44

On Selection of Nuclear Blast Height above Asteroid Surface / M.V. Gorbatenko, S.S. Dyakov, A.I. Lomaykin // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 4. Pp. 10–21.

The case of the article is the following: at what distance from the asteroid surface the nuclear blast should be settled, so that the full mechanical pulse of such impact could effect in a maximum change of the asteroid velocity. Two main approximations are taken into consideration. Firstly, the model of evaporation pulse is employed. Secondly, the real spectrum of the nuclear blast X-ray radiation is replaced with the mono-line with some effective photon energy.

The estimation formula for the maximum possible full mechanical pulse, which the asteroid can get after the impact, is obtained. The asteroid geometric form accounting algorithm is presented using the example of a spherical asteroid. The optimal height of the blast dependent on various specific conditions exists in any case. The numerical estimations for the stone and iron asteroids are presented for the nuclear blasts with impact energies of 150 kilotons and 1.5 megatons.

UDK 533.9

Studies of Dynamics and Luminosity Laser Plasma Jet Expanding across Magnetic Field / A. V. Bessarab, G. A. Bondarenko, L. V. Volonina, S. G. Garanin, N. V. Zhidkov, V. A. Zhmailo, I. N. Nikitin, I. V. Sobolev, V. A. Starodubtsev, V. P. Statsenko, R. R. Sungatullin // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 4. p. 22–32.

In this paper, we report the results of our studies of laser plasma jet expansion. The plasma was produced by irradiation of a plane aluminum target with a 1.315 -  $\mu\text{m}$  wavelength iodine laser pulse. The laser energy was (330-480) J at a pulse duration of 0.5 ns and focal spot diameter of 3 mm. The corresponding laser intensity on the target surface was  $\sim 10^{13}$  W/cm<sup>2</sup>. The jet expanded across a uniform  $\approx 1$  kOe magnetic field. The residual air pressure in the air chamber was  $\sim 10^{-5}$  Torr. A space-time plasma glow diagram was recorded using a 9-frame streak camera in two mutually perpendicular directions (along and across the magnetic field vector). The diagram shows that the glow has no axial symmetry. Probe measurements of magnetic field perturbations in the plane perpendicular to the jet were taken. The measurements are compared with calculations by a model including two-dimensional gas-dynamic equations for plasma dynamics and quasi-three-dimensional equations for magnetic field.

UDK 532.517.4: 519.6

Numerical Study of Initial Perturbation Spectrum as it Influences the Development of Gravitational Turbulent Mixing / O. G. Sin'kova, V. P. Statsenko, Yu. V. Yanilkin // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 4. p. 33–46.

The paper describes the setup and the results of the calculations using EGAK method for the development of the turbulent mixing zone in gravitational mixing varying the computational setup. The zone develops at the interface that is flat in

the initial time point. The research was carried out both for direct 3D numerical simulation and a 2D case. The results of 2D and 3D computations are compared.

UDK 533.9

NUMERICAL STUDIES OF HEAVY-ION INERTIAL CONFINEMENT FUSION TARGETS / V.V.Vatulin, R.M.Shagaliev// VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 4. p.47-64

The paper provides an overview of computational and theoretical studies of fusion targets considered for use in inertial confinement fusion systems with heavy-ion accelerator-based drivers. This work was carried out in 1990-2000 by scientists from theoretical and mathematical divisions of RFNC-VNIIEF. Non-uniformity of the X-ray field in different target designs is considered, and estimates of heavy-ion accelerator energy to initiate fusion burning are made.