

УДК 629.76:531.394

Л. Н. Лысенко, В. В. Кравец

## АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

*Развивается подход Н.Е. Жуковского к решению проблемы обеспечения “физичности” и структуризации математических моделей движения летательных аппаратов при разработке вычислительных алгоритмов, ориентированных на современные возможности вычислительной техники. Предлагаемые пути решения указанной проблемы базируются на применении дифференциальных уравнений в форме Эйлера–Лагранжа и вычислении трехиндексных символов Больцмана на основе использования вводимой унифицированной совокупности матриц, эквивалентных кватернионным.*

### **Algorithmic problems of the flying vehicle motion mathematical modeling / L.N. Lysenko, V.V. Kravets**

The problems of mathematical model creation for space vehicle motion and elaboration of the corresponding calculating algorithms for modern computers on the basis of N.E. Zhukovsky's approach are considered. It is taken into account that these models must reflect the physical peculiarities and comply with possibilities of the calculating algorithms structuring. The suggested ways for solving these problems are based on applying the differential equations in Euler-Lagrange form and Boltzmann three-index symbols calculation using the unified population of matrices equivalent to quaternion ones. Refs.8.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуковский Н. Е. Полное собрание сочинений. – М.–Л.: ОНТИ НКТП СССР. – 1937. – Т. V. – С. 7–35, 72–80, 101–115, 431–448; т. IV. С. 9–17.
2. Космодемьянский А. А. Николай Егорович Жуковский. – М.: Наука, 1984. – 144 с.
3. Лысенко Л. Н. Проблемы алгоритмизации оптимальных стратегий стохастического управления спускаемым аппаратом. – М.: Оборонная техника, – 1994. – № 1. – С. 10–15.
4. Лурье А. И. Аналитическая механика. – М.: Физматгиз, 1961. – 824 с.
5. Неймарк Ю. И., Фуфаев Н. А. Динамика неголономных систем. – М.: Наука, 1967. – 520 с.
6. Ишлинский А. Ю. Ориентация, гироскопы и инерционная навигация. – Наука, 1976. – 672 с.

7. К р а в е ц В. В. Матричные уравнения пространственного полета асимметричного твердого тела // Прикл. механика. – 1986. – Т. 22. № 1. – С. 104–111.
8. Д м и т р и е в с к и й А. А., Л ы с е н к о Л. Н., Б о г о д и с т о в С. С. Внешняя баллистика. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение. 1991. 640 с.

Статья поступила в редакцию 2.07.1996

Лев Николаевич Лысенко родился в 1939 г., окончил в 1963 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой “Баллистика и аэродинамика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Заслуженный изобретатель России. Академик и член Президиума Российской академии ракетных и артиллерийских наук, академик Академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, действительный член Американского института аэронавтики и астронавтики, почетный профессор Харбинского политехнического института (КНР). Имеет более 200 научных работ и изобретений в области баллистики, динамики полета и управления движением ракет и космических аппаратов.

L.N. Lysenko (b. 1939) graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1963. D. Sc. (Eng.), professor, head of the “Ballistics and Aerodynamics” Department of Bauman Moscow State Technical University. Honoured Inventor of Russian Federation. Academician and Presidium member of the Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, Academician of the Tsiolkovsky Academy of Cosmonautics, the member of American Institute of Aeronautics and Astronautics, Honorary professor of Harbin Polytechnical Institute (China). Author of more than 200 papers and inventions on ballistics, dynamics of flight and space vehicles motion control.

Виктор Владимирович Кравец родился в 1942 г., окончил в 1964 г. Днепропетровский университет. Д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой “Высшая математика” Днепропетровского государственного технического университета транспорта. Имеет 70 научных работ в области динамики полета.

V.V. Kravets (b. 1942) graduated from Dnepropetrovsk University in 1964. D. Sc. (Eng.), professor, Head of “Higher Mathematics” Department of Dnepropetrovsk State Technical University of Transport. Author of 70 publications in the field of flight dynamics.