

УДК 521.1-13: 629.78

Новые способы траекторных измерений дальних космических аппаратов

С. А. Ежов¹, А. В. Круглов², В. М. Ватулин³, Е. П. Молотов⁴, Е. П. Овсянников⁵

^{1,2,3,4}д. т. н., профессор, ⁵к. т. н.

ОАО «Российские космические системы»

e-mail: 07marketing@rniikp.ru

Аннотация. В статье приведены предложения по практической реализации новых способов траекторных измерений дальних космических аппаратов и, в частности, нового способа радиотехнических доплеровских угломерных измерений КА (измерение $\Delta\dot{R}$), способа одновременного определения параметров движения КА при траекторных измерениях и аппаратурной реализации новой схемы траекторных измерений.

В общем случае новый способ измерения $\Delta\dot{R}$ может быть использован для траекторных измерений любых КА, высота орбиты (траектории) которых позволяет одновременно видеть не менее трех разнесенных ИС, участвующих в измерениях. Поэтому целесообразно описанный способ траекторных измерений целесообразно использовать при создании новых поколений КИС. Способ одновременного измерения всех параметров движения КА наиболее эффективно может использоваться для траекторных измерений лунных и межпланетных КА.

Стоимость создания и эксплуатации системы, реализующей предложенные способы траекторных измерений, значительно ниже использовавшихся ранее.

Ключевые слова: космический аппарат, траекторные измерения, наземные измерительные станции, параметры движения, погрешности определения, запросный и беззапросный способы, посадка на поверхность Луны спускаемого аппарата, коррекция траектории, практическая реализация

New Techniques of Deep-Space Spacecraft Measurements

S. A. Ezhov¹, A. V. Kruglov², V. M. Vatutin³, E. P. Molotov⁴, E. P. Ovsyannikov⁵

^{1,2,3,4}doctor of engineering science, professor

⁵candidate of engineering science

Joint Stock Company "Russian Space Systems"

e-mail: 07marketing@rniikp.ru

Abstract. The paper proposes new techniques to measure trajectories of deep-spacecraft, particularly: new technique to perform Doppler angular measurements of spacecraft (ΔR measurement), technique to define parameters of spacecraft motion simultaneously when implementing trajectory measurements and equipment to perform a new pattern of trajectory measurements.

The new proposed technique may be employed for trajectory measurements of any spacecraft with an orbit (trajectory) altitude enabling simultaneous tracking of at least three spacecraft scattered in the sky and engaged in a measurement process. That is why it is advisable to employ the technique described above in designing new generations of TT&C. A technique which allows measure all parameters of a spacecraft motion simultaneously can mostly benefit trajectory measurements of lunar and interplanetary spacecraft

The cost of developing and operating the system which utilizes proposed techniques of trajectory measurements is considerably lower if compared with the previously used.

Key words: spacecraft, trajectory measurements, ground measuring stations, motion parameters, measurement error, one-way and two-way technique, Moon landing of a lander, trajectory correction, practical implementation