

УДК 531:656.7.01.078.1:656.7(81) (043.2)

Грубий В.В.

*Національний авіаційний університет, Київ***ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ЗАПУСКУ СУПУТНИКІВ У МІЖНАРОДНОМУ КОСМІЧНОМУ ПРОЕКТІ “МОРСЬКИЙ СТАРТ”**

У 1995 році Державне конструкторське бюро “Південне” ім. М.К. Янгеля та Державне підприємство “Виробниче об’єднання “Південний машинобудівний завод” ім. Макарова” разом з американською компанією “Боїнг”, норвезькою “Кварнер” та російською ракетно-космічною корпорацією “Енергія” утворили спільне підприємство “Сі Лонч” для реалізації унікального міжнародного проекту “Морський старт”. Проект вперше реалізує ідею використання морської платформи для здійснення комерційних космічних запусків з екваторіальної зони.

Головною перевагою плавучого космодрому є можливість його розміщення безпосередньо на екваторі, що дозволяє максимально використовувати ефект обертання Землі та з меншими витратами виводити вантажі на орбіту.

Точки поверхні Землі на географічній широті φ у місці запуску супутника обертаються по колу радіусом $R=R_3 \cos \varphi$ навколо осі, що проходить через полюси. Швидкість обертального руху нерухомого тіла на поверхні Землі в геліоцентричній системі відліку $v = \omega R = \omega R_3 \cos \varphi$, де ω – кутова швидкість добового обертального руху Землі.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{24 \cdot 3600 \text{ с}} = 7,1 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1};$$

тоді швидкість нерухомого відносно землі тіла, що обертається разом із Землею і знаходиться на широті екватора, дорівнюватиме

$$v_{\text{екв}} = 7,1 \cdot 10^{-5} \cdot 6,4 \cdot 10^6 = 454 \text{ м/с} \approx 0,5 \text{ км/с}.$$

При старті з «екваторіального» космодрома і виведенні супутника на навколосезну орбіту йому треба надати відносно Землі у східному напрямі (в бік обертання Землі) швидкість, що на 0,5 км/с менша за першу космічну швидкість (7,9 км/с). Таке зменшення швидкості створює значні можливості для економії ракетного палива під час запуску ракети при заданій масі космічного апарата, який треба вивести на орбіту.

Вперше у світовій практиці триступінчата ракета-носієй “Зеніт-3SL” в 1999 році стартувала з плавучої платформи в районі екватора і вивела на перехідну до геостационарної орбіти корисний вантаж вагою близько 4,5 тонн. З 1999 р. до жовтня 2009 р. ракетою-носієм “Зеніт-3SL” було виведено на геостационарні орбіти 28 космічних апаратів вагою близько 6 т.

У період до 2011 року здійснено понад тридцять запусків з плавучого космодрому. Експерти вважають, що через декілька років у рамках програми “Морський старт” буде здійснюватись 17% всіх комерційних запусків.

В Україні роботу «Створення триступеневої ракети-носія «Зеніт-3SL» за програмою „Морський старт” відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки за 2009 рік.

Науковий керівник – Т.С.Лень, к.ф.-м.н., доц.