



ИРИ

***INTERNATIONAL WORKSHOP
ИКИ 25 – 27 января 2011 г.***

***КА «ЛУНА – ГЛОБ»
Схема выведения и основные
характеристики рабочей орбиты***

***Александр Шейхет
НПО-Л
sheikhet@laspace.ru***

Компоновка КА «Луна – Глоб»

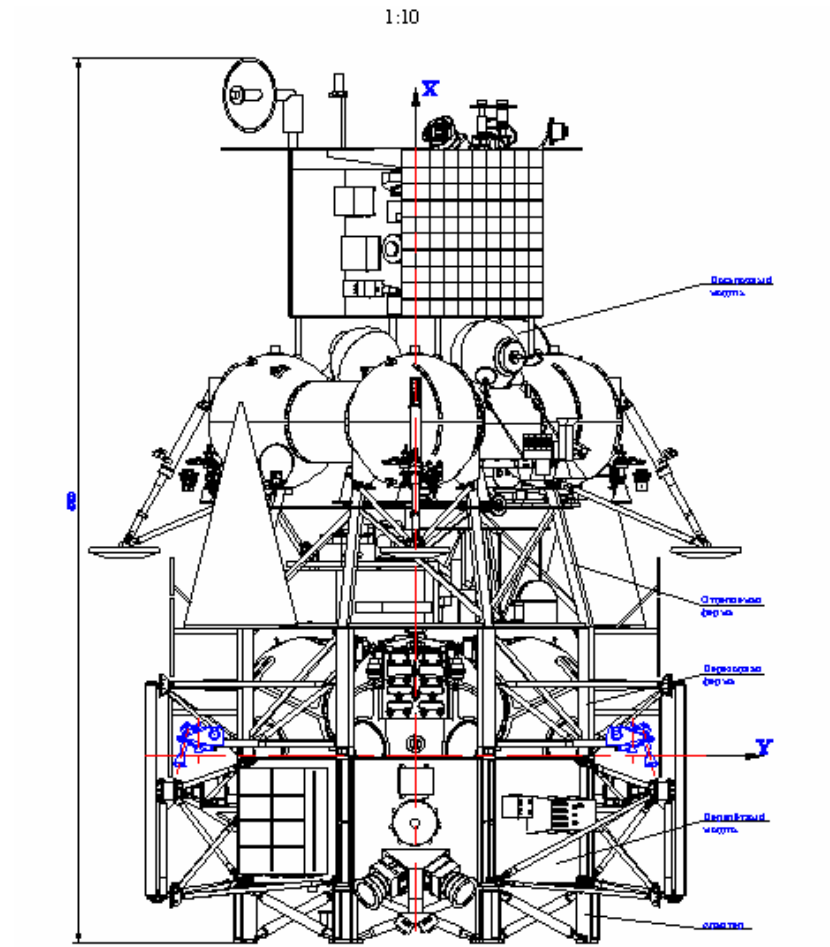


Схема выведения КА «ЛУНА – ГЛОБ» на орбиту ИСЛ

КА «Луна-Глоб» состоит из посадочного (ПосМ) и перелетного (ПМ) модулей, а также переходной фермы между этими модулями.

Для увеличения выводимой массы КА на траекторию полета к Луне используется схема полета с «довыведением» с помощью двигательной установки (ДУ) ПМ КА. Идея этой схемы состоит в следующем: ДУ РБ «Фрегат» с помощью трех включений переводит ГБ на промежуточную орбиту, высота апогея которой меньше требуемой для перелета к Луне. После этого ГБ отделяется от РБ «Фрегат», а «довыведение» для подъема высоты апогея до нужной величины осуществляется с помощью ДУ ПМ КА.

Схема полета КА «Луна-Глоб» содержит следующие основные этапы:

- выведение КА на незамкнутую орбиту ИСЗ при помощи РН «Союз-2/1б»;
- выведение КА на опорную круговую орбиту при помощи первого включения ДУ РБ «Фрегат»;
- выведение КА на промежуточную орбиту при помощи второго и третьего включения ДУ РБ «Фрегат»;
- выведение КА на траекторию перелета к Луне при помощи двух включений ДУ перелетного модуля, отделение посадочного модуля;
- одна – две коррекции траектории полета перелетного модуля;
- одна – две коррекции траектории полета посадочного модуля;
- торможение и перевод перелетного модуля на полярную круговую орбиту ИСП высотой 150 км (орбита ожидания);
- Торможение и перевод посадочного модуля на полярную круговую орбиту ИСП высотой 100 км;
- проведение двух связанных коррекций орбиты посадочного модуля, формирование посадочной орбиты (18x100 км);
- осуществление посадки на поверхность Луны в районе северного полюса посадочного модуля с комплексом научных приборов;

- Перевод орбитального модуля на рабочую орбиту ИСЛ (150x100 км), проведение научных экспериментов по дистанционному зондирования Луны в течение года;
- перевод перелетного модуля на вторую круговую орбиту ИСЛ высотой 500 км для проведения научных экспериментов в течение двух лет (эксперимент «Лорд»);

Ограничения для посадочного модуля:

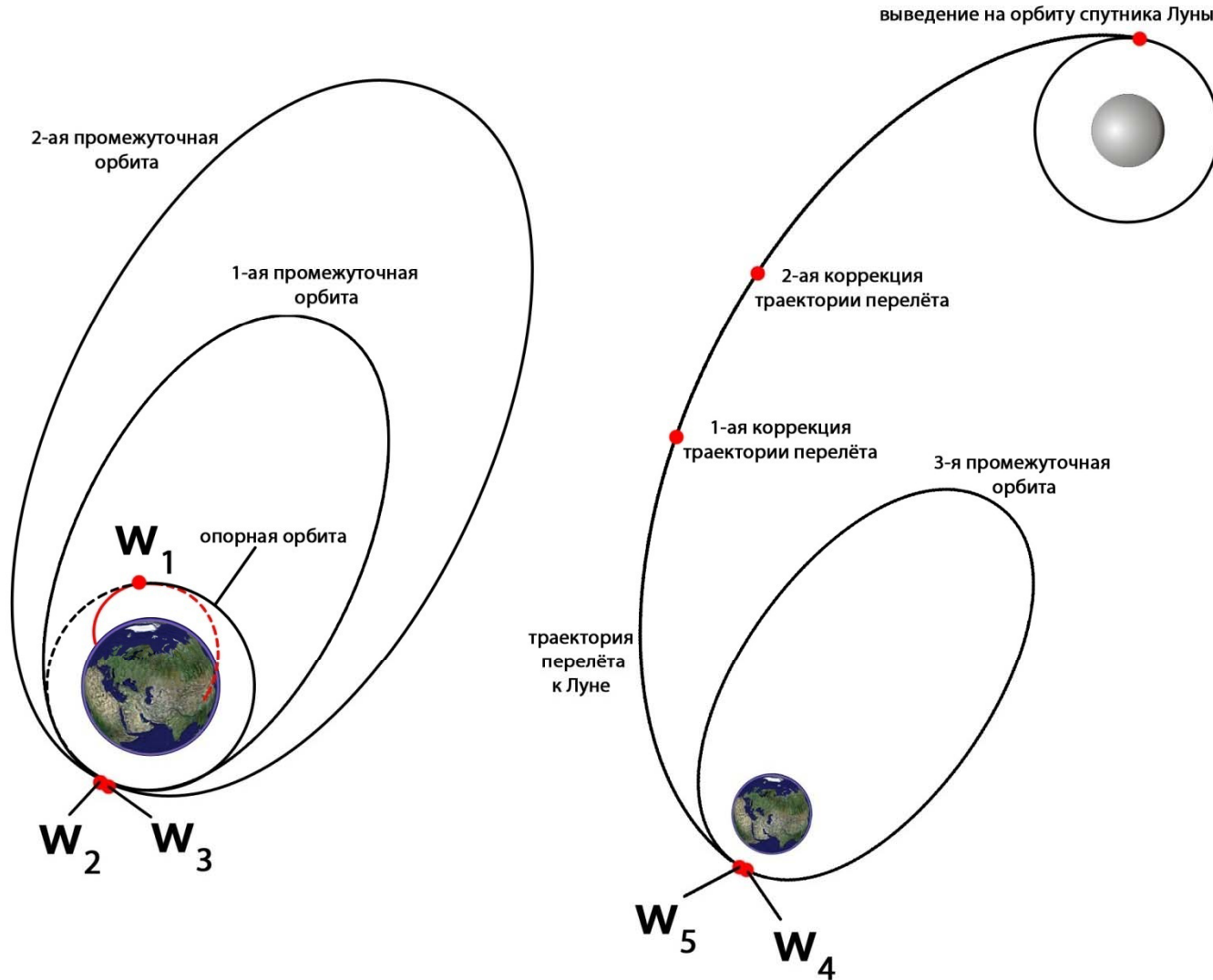
- Время нахождения посадочного модуля на орбите ИСЛ не должно превышать 7 суток. Отсюда следует, что долгота точки посадки должна лежать в диапазоне 15° в.д. - 55° в.д.;
- Должна быть обеспечена возможность посадки КА в приполярном районе Северного полюса Луны. район посадки должен быть освещен Солнцем. Координаты конкретной точки посадки определяет РАН.

Предварительные координаты точки посадки:

$88,1^{\circ}$ северной широты,

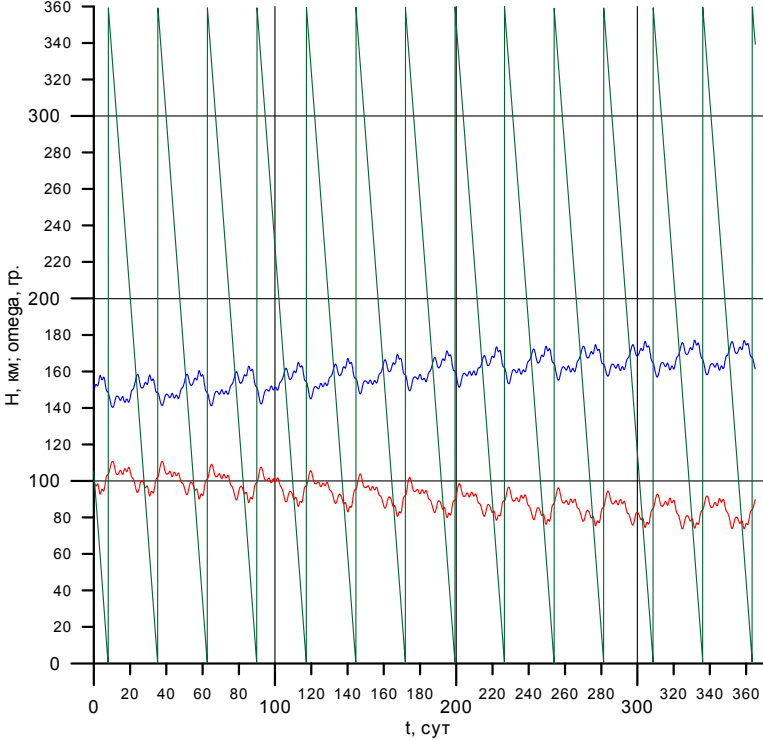
$20,6^{\circ}$ восточной долготы.

Схема выведения перелетного модуля на орбиту ИСЛ



Эволюция высот орбиты

- H_pi
- H_alfa
- omega



Оценка потребных величин корректирующих импульсов

Величина потребного корректирующего импульса первой коррекции зависит от рассеивания при выведении КА на траекторию перелета. Величина потребного корректирующего импульса второй коррекции зависит от точности исполнения предыдущей коррекции и от точности прогнозирования параметров траектории перелета к моменту проведения первой коррекции.

Точность выведения на траекторию перелета к Луне обусловлена принятой схемой полета и определяется погрешностями при работе систем управления РН и РБ.

По предварительным оценкам величина суммарной характеристической скорости коррекций на траектории перелета к Луне составляет примерно 45 м/с для посадочного модуля и примерно 35 м/с для орбитального модуля.

Предварительные данные о рассеивании координат точки посадки

Точность посадки КА определяется точностью определения положения КА на траектории полета и погрешностями работы системы управления на участке посадки. По предварительным данным точность прогноза координат точки посадки составляет ± 5 км, погрешности работы системы управления на участке посадки дают точность реализации координат точки посадки ± 5 км.

Таким образом, суммарное рассеивание координат точки посадки принимается равным ± 10 км.

Благодарю за внимание!

