

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОФИЛЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

В.Л.Козлов, С.И.Чубаров

Минск, Белгосуниверситет

Основной недостаток известных лазерных профилометров, ограничивающий точность измерений, состоит в необходимости строго горизонтального передвижения летательного средства над местностью. Любое отклонение от горизонтального передвижения дает погрешность в определении высоты подстилающей поверхности, а следовательно, и в определении профиля местности.

Для устранения указанного недостатка предлагается способ измерения профиля земной поверхности, в котором осуществляется не непрерывное измерение высоты полета, а измерение радиальной составляющей скорости полета. По значению радиальной скорости v_r , равной $v_r = c F_d / 2 f_0$, где c - скорость света, F_d - доплеровский сдвиг частоты зондирующего излучения f_0 , вычисляется превышение h каждой последующей точки измерения над предыдущей, $h = v_r \Delta t$, где Δt - время между измерениями, и затем, зная горизонтальную скорость передвижения летательного аппарата v_x , вычисляем расстояние между точками измерений $S = v_x \Delta t$ и воспроизводится профиль земной поверхности вдоль линии передвижения. При этом в расчетные соотношения не входит высота полета летательного аппарата, т.е. погрешность измерений не зависит от стабильности поддержания высоты полета, а определяется лишь разрешением по частоте блока измерения доплеровского сигнала.

Обычно в качестве источников оптического излучения в доплеровских локаторах используются CO₂-лазеры с длиной волны излучения 10.6 мкм. Доплеровский сдвиг частоты при изменении скорости на 1 м/сек для таких лазеров составляет величину 200 кГц, что при скорости передвижения летательного аппарата $v = 100$ м/с дает доплеровский сдвиг частоты излучения 20 МГц. Блок измерения доплеровского сдвига частоты обеспечивает время анализа 150 мкс при разрешении по частоте единицы килогерц. Таким образом, при горизонтальной скорости движения $v = 100$ м/с система будет измерять угол наклона касательной к поверхности и превышение каждой последующей точки измерения над предыдущей через 10 см по линии движения с погрешностью $10^{-3} \dots 10^{-4}$, что составляет величину в единицы миллиметров.