

Аналогичный график зависимости  $V_{\text{пос}}(\bar{m}_{\text{пос}})$  для различных значений  $\varphi$  приведен на рис. 4.3. Минимальное значение  $V_{\text{пос}}$  достигается при максимуме функции  $\mu \sin(\alpha_{\text{пос}} + \varphi)$ , т. е. при условии вертикального направления выхлопной струи к вектору скорости, когда  $\sin(\alpha_{\text{пос}} + \varphi) = 1$ . Таким образом, поворот выхлопной струи вниз приводит к снижению скорости отрыва и посадочной скорости.

О влиянии тяговооруженности  $\mu$  на  $V_{\text{отр}}$  и  $V_{\text{пос}}$  можно судить по данным рис. 4.1.

### **Влияние различных программы управления вектором тяги на длину разбега самолета**

Рассмотрим три программы управления вектором тяги и их влияние на длину разбега самолета.

1. Самолет разбегается на  $\alpha = \alpha_{\text{ст}}$  до  $V = 0,85 V_{\text{отр}}$ , а затем переводится на  $\alpha = \alpha_{\text{отр}}$ . Угол  $\varphi$  на протяжении всего разбега остается постоянным. Расчеты проведены для случаев взлета с бетонной ВПП (БВПП) и грунтовой ВПП (ГВПП) в диапазоне углов  $\varphi = 0 \dots 60^\circ$  с шагом  $10^\circ$ . Результаты расчетов для этих случаев взлета представлены на рис. 4.4 в виде зависимости  $L_p(\varphi)$

для различных значений  $\bar{m}_{\text{взл}}$ . Из графика видно, что для каждой взлетной массы существует свое оптимальное значение угла поворота выхлопной струи двигателя, обеспечивающее  $L_p \text{ min}$ . Поворот выхлопной струи на угол  $\varphi > \varphi_{\text{опт}}$  приводит к увеличению длины разбега вследствие уменьшения ускоряющей силы, хотя скорость отрыва при этом уменьшается. Увеличение взлетной массы приводит к росту  $L_p$ . Анализ результатов, представленных на рис. 4.4, позволяет сделать вывод о том, что разница длин разбега при взлете с БВПП и ГВПП незначительна и не превышает 15...18%. Объясняется это сравнительно низким значением коэффициента сопротивления качению колес по грунту  $f_V$  при малой удельной нагрузке на колеса  $(0,7 \dots 0,9) \cdot 10 \text{ Па}$ .

2. Разбег самолета до  $V = V_{\text{п.к}}$  производится с  $\varphi = 0$ , а при  $V > V_{\text{п.к}}$  одновременно с подъемом носового колеса происходит ступенчатое увеличение угла поворота выхлопной струи от  $\varphi = 0$  до  $\varphi = \varphi_{\text{зад}}$ . Подъем носового колеса начинается при достижении скорости  $V = 0,85 V_{\text{отр}}$ . Скорость отрыва при этом определяется с учетом выбранного значения угла  $\varphi_{\text{зад}}$ . На рис. 4.5 представлены зависимости длины разбега от относительной взлетной массы при