

Рис. 3. Зависимости коэффициента подъемной силы от угла атаки различных бипланных комбинаций профилей.

в которых изменялась в широких пределах. На рис. 3 и 4 представлены рассчитанные характеристики подъемной силы и сопротивления для изолированного профиля MS (1)-0313, а также для бипланных комбинаций этих профилей. При отрицательном выносе (кривые E — H) срыв потока возникает уже при небольших значениях коэффициента подъемной силы, тогда как при положительном выносе и отрицательных углах деградации — при $C_l = 1,5$ и выше. В варианте с положительными выносом и деградацией коробки (кривая A) срыв потока наблюдается при $C_l < 0,8$ и сопровождается значительным увеличением сопротивления, как показано на рис. 4. Большое сопротивление имеют также комбинации с отрицательным выносом; наименьшим сопротивлением обладают комбинации с положительным выносом и отрицательной деградацией. Эти результаты подтверждают выводы работ Нортон [1], Ненадовича [5], Олсона — Селберга [6];

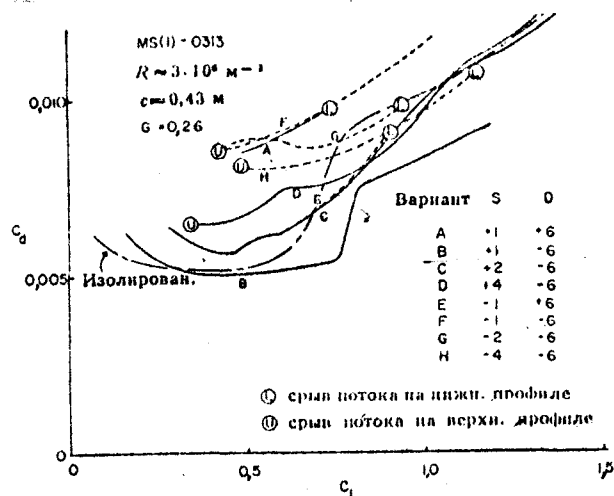


Рис. 4. Поляры сопротивления различных бипланных комбинаций профилей.

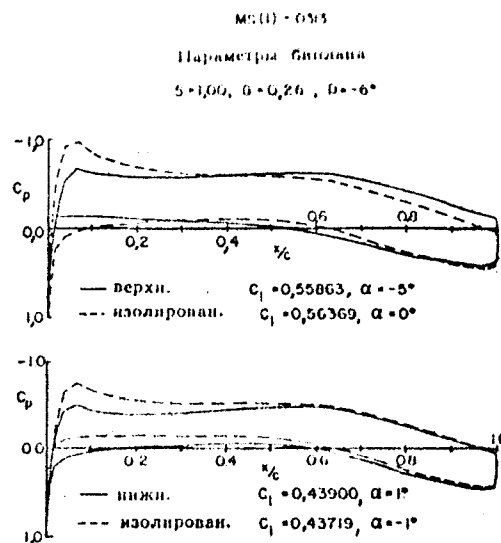


Рис. 5. Распределение давления по хордам изолированного профиля и бипланной комбинации профилей.

в работах показано, что комбинации с отрицательным выносом и положительной деградацией существенно уступают комбинациям с положительным выносом и отрицательной деградацией. Подобные результаты получены и для комбинаций профилей NL(S)-0715F. Таким образом, рассмотрение комбинаций профилей с отрицательным выносом и положительной деградацией в дальнейших исследованиях, имевших целью определение оптимальной конфигурации, представлялось нецелесообразным.

На рис. 5 показаны распределения давления по профилям бипланной комбинации с выносом $S = 1$, высотой $G = 0,26$ и деградацией $D = -6^\circ$. При геометрическом угле атаки $\alpha = 1^\circ$ нижний профиль комбинации имеет коэффициент подъемной силы $C_l = 0,439$, близкий по значению к коэффициенту подъемной силы изолированного профиля при $\alpha = -1^\circ$. В то же время у верхнего профиля, угол атаки которого равен -5° , коэффициент подъемной силы составил $C_l = 0,559$, примерно равный коэффициенту подъемной силы изолированного профиля при $\alpha = 0^\circ$. Видно, что в области верхнего и нижнего профилей индуцируются дополнительные углы атаки 5 и -2° соответственно, что свидетельствует о сильном взаимном влиянии профилей. На рис. 5 показано также, что взаимное влияние уменьшает пики разрежения у передних кромок профилей и снижает неблагоприятный (положительный) градиент давления в хвостовых частях профилей; это ослабляет тенденцию к отрыву ПС. Рассматривая аэродинамическое взаимодействие пары профилей, Смит в работе [17] выделил пять эффектов взаимодействия: эффект щели, эффект наведенной циркуляции, а также подсос, восстановление давления вне обтекаемой поверхности и обновление ПС. Эффект щели уменьшает пик разрежения у передней кромки профиля. Присутствие заднего профиля увеличивает местную скорость у задней кромки переднего профиля, что эквивалентно увеличению его циркуляции. Отмеченное увеличение скорости у задней кромки переднего профиля приводит также к благоприятным изменениям в распределении скорос-