

наиболее важное значение. Ряд исследователей, и среди них Кларк и Лайпер [С.70], провели расчет деформации концевой вихря при анализе аэродинамических характеристик винта на висении.

Кларк [С.66] сравнил нагрузку лопасти на висении, рассчитанную по вихревой теории при неравномерном распределении скоростей протекания и использовании схемы свободно

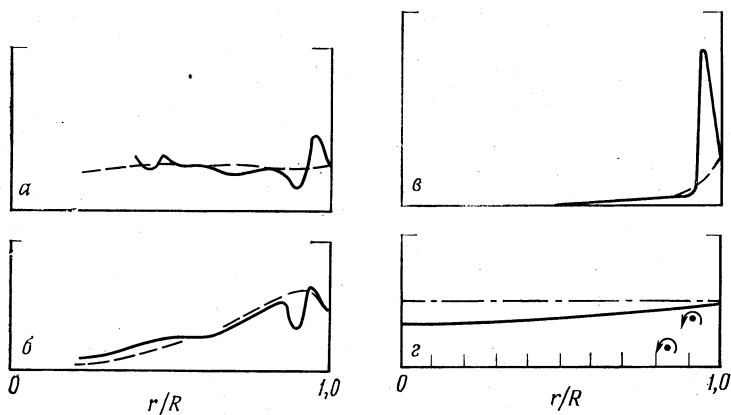


Рис. 2.15. Распределения угла атаки (а), нагрузки (б), мощности (в) и положения вихря (г) по сечениям лопасти несущего винта на режиме висения [С.66].

Сравнение численного решения при неравномерной скорости протекания и свободно деформирующегося следа с решением по элементно-импульсной теории. — численное решение; --- элементно-импульсная теория. Рисунок воспроизведен с разрешения Д. Кларка и Американского вертолетного общества.

деформирующегося следа, с нагрузкой, вычисленной по элементно-импульсной теории (рис. 2.15). Концевой вихрь, который сближается с позади идущей лопастью на радиусе $r = 0,92R$, индуцирует увеличение угла атаки внешних (относительно него) сечений лопасти и уменьшение углов атаки внутренних сечений. Элементно-импульсная теория не учитывает эти изменения. Вследствие больших величин угла атаки и числа Маха в концевой части лопасти вихрь вызывает срыв за скачком и рост сопротивления во внешних сечениях. Во внутренних сечениях подъемная сила благодаря вихрю уменьшается, но она будет приблизительно такой, какую предсказывает элементно-импульсная теория, поскольку срыв ограничивает подъемную силу внешних сечений. Сопротивление внешних сечений значительно возрастает вследствие возникновения скачка. В конечном счете концевые вихри уменьшают подъемную силу и увеличивают требуемую мощность несущего винта. Из этих соображений следует, что выгодно увеличивать закрутку