

образуются большие подъемная сила, сила сопротивления и момент, характерные для динамического срыва. Максимальный коэффициент подъемной силы может быть весьма большим (например,  $c_l = 3,0$  при больших  $\alpha$ ). Возникает большой момент пикирования ( $c_m$  доходит до  $-0,7$ ). После прохождения вихря, сорвавшегося с передней кромки, над верхней поверхностью течение становится полностью отрывным, а нагрузки соответствуют стационарному срыву. При этом характер течения определяется движением лопасти, т. е. средним значением и амплитудой колебаний угла атаки. Могут иметь место и повторные сходы в поток поперечных вихрей с передней кромки. Большие нагрузки, возникающие в начальный период развития динамического срыва, вызывают изменение по времени угла установки лопасти, и этот переходный процесс в свою очередь влияет на развитие срыва. При уменьшении угла атаки профиля (например, в некотором сечении лопасти при полете вперед) оторвавшийся поток постепенно присоединяется к поверхности. Нестационарность обтекания приводит к тому, что безотрывное обтекание восстанавливается при углах атаки, меньших угла статического срыва.

Экспериментальные исследования динамического срыва обычно проводятся как на винтах, так и на крыльях в плоскопараллельном потоке. В последнем случае применяются установки, позволяющие производить периодические изменения угла атаки крыла, установленного в аэродинамической трубе. Среднее значение и амплитуда изменения угла атаки, а также частота колебаний выбираются таким образом, чтобы они соответствовали условиям работы сечения лопасти винта. При этом среднее значение и амплитуда колебаний угла атаки должны быть достаточно велики и близки по величине. Частота колебаний должна соответствовать частоте вращения винта (одно колебание за один оборот винта). Установка должна обеспечивать возможность измерения давлений, нагрузок в сечении и других параметров в течение цикла колебаний. Иллюстративный пример экспериментальных аэродинамических характеристик профиля колеблющегося крыла показан на рис. 16.2 (на самом деле экспериментальные данные характеризуются большим разбросом величин нагрузки при уменьшении угла атаки). Приведенные кривые свидетельствуют о том, что срыв при больших скоростях увеличения угла атаки сильно затягивается, а нагрузки значительно превышают статические. Как видим, имеет место гистерезис изменения нестационарных нагрузок, поскольку подъемная сила и момент зависят не только от текущего значения угла атаки, но и от истории движения профиля.

Вследствие осевой симметрии обтекания винта на режиме висения область срыва на диске винта должна иметь форму кольца. Раз угол атаки сечения и нагрузки не зависят от  $\psi$ ,