

СВОЙСТВО ПЕРА ПТИЦЫ

Павлов В.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Павлов В.А.
Казанский Государственный технический университет им. А.Н. Туполева

Докладываются результаты исследований автора, проведенные над крылом птицы. Поводом для исследований послужили работы, проведенные в КГТУ-КАИ, и посвященные расчету крыла, состоящего из силового кессона, элеронов, закрылков, предкрылков, интерцепторов, триммеров и т.д., как единой многосвязной конструкции, в которой напряжения, деформации и перемещения звеньев следует рассматривать во взаимной связи. Такой подход и вывел на мысль сравнить многосвязное крыло с крылом птицы, состоящим из отдельных перьев, также объединенных в единое целое.

Эти работы показывают, что с появлением металлической обшивки конструкции отдельных звеньев крыла (элеронов, рулей и т.д.), ранее чем-то похожие на перо птицы, превратились в стержни-«линейки», имеющие соотношения изгибных жесткостей сечений стержня, достигающие ста и более. При расположении отдельных стержней под некоторым углом к плоскости основного кессона крыла, например при отклонении руля, и его совместном изгибе с крылом, «линейке» приходится изгибаться и в плоскости своей наибольшей жесткости. Для изгиба «линейки» в своей плоскости необходима большая энергия и если бы перо птицы было выполнено подобно «линейке», как бы тяжело было птице делать взмахи крылом.

Природа подумала о птице – соотношение изгибных жесткостей в любом сечении пера около единицы. Так были выполнены рулевые поверхности крыла самолета на заре авиации и, глядя на трубчатые лонжероны, можно было подумать, что конструкторы это подсмотрели у птицы, но дальнейшее развитие конструкций, и особенно в связи с появлением металлической обшивки, показывает, что это не так. Отдельные звенья современного крыла превратились в «линейки», жесткие в своей плоскости и совсем не приспособленные для работы в качестве рулей и элеронов, оси которых изгибаются в соответствии с прогибами крыла, и поворот рулей относительно кривой оси вызывает изгиб их в плоскости хорд.

А природа идет еще дальше – перо, которому приходится изгибаться в своей плоскости, имеет лонжерон способный уменьшать свою изгибную жесткость при увеличении прогиба пера в этой плоскости. Вот так и мы когда-нибудь будем выполнять рулевые поверхности самолета.

