

МОДИФИКАЦИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ КОМПОНОВКИ МАНЕВРЕННОГО САМОЛЕТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК УПРАВЛЯЕМОСТИ

Егорова Е. Ю., Коваленко Р. Д., Нефедов Л. В., Чубарев И. В.
ОАО «Российская самолётостроительная корпорация «МиГ», г. Москва, Россия

Данная работа посвящена разработке комплекса мер по улучшению характеристик устойчивости и управляемости маневренного самолета на больших углах атаки, который включает в себя изменения формы наплыва крыла, формы вертикального оперения и изменение алгоритмов системы управления.

Исследования проводились на математической модели высокоманевренного многоцелевого самолета типа МиГ-29 с комплексной системой управления на режимах полета, происходящих на больших углах атаки.

Модификация наплывов крыла приводит к изменению вихревой структуры на верхней поверхности крыла и в области вертикального оперения, вследствие чего возможны приращение подъемной силы и увеличение путевой статической устойчивости.

Применение наплывов позволяет увеличить угловую скорость крена в исследуемом диапазоне углов атаки $\alpha=28\div34^\circ$. На исходном самолете, при даче ручки по крену на полный ход на угле атаки $\alpha=34^\circ$ наблюдается обратная реакция. Установка наплывов позволяет устранить обратную реакцию и достичь угловой скорости крена $\omega_x=5\div10^\circ$.

Изменением передаточных коэффициентов в канале элеронов возможно увеличение угловой скорости крена в 2÷3 раза и устранение запаздывания по крену в начальной фазе движения, по сравнению с исходной системой управления.

Установка килей большого удлинения позволяет улучшить путевую устойчивость самолета и увеличить эффективность управления. В данном варианте, при даче РУС по крену на полный ход, самолет достигает угловой скорости крена до $\omega_x=36^\circ/\text{с}$ на угле атаки $\alpha=30^\circ$, $\omega_x=24^\circ/\text{с}$ на угле атаки $\alpha=34^\circ$.

Проведенные исследования показывают, что применение предложенных мероприятий позволяет расширить эксплуатационный диапазон скоростей и углов атаки, и улучшить характеристики маневренности самолета.

Установка наплывов возможна в ходе модернизации существующей конструкции.

Изменение алгоритмов системы управления для самолетов с цифровой комплексной системой управления (КСУ) возможно путем перепрограммирования бортового вычислителя и является относительно простым и дешевым средством повышения характеристик.

Мероприятия по установке килей модифицированной конфигурации позволяют получить значительное расширение зоны эксплуатационных углов атаки, и, как следствие, повысить маневренные характеристики самолета и минимальные приборные скорости полета, при этом установка данных килей возможна на существующие стыковочные узлы исходного самолета, что не требует внесения серьезных изменений в технологию производства.

Полученные результаты могут быть использованы как для модернизации существующих самолетов, так и при разработке новых образцов авиационной техники.