

АНАЛИЗ ВЕСОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ СХЕМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПЛАНЕРА САМОЛЕТА С НЕСУЩИМ ФЮЗЕЛЯЖЕМ

Нуртаев А.Б.

Научный руководитель – к.т.н., профессор Козлов Д.М.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

В настоящее время в авиации растет интерес к нетрадиционным силовым и компоновочным схемам самолетов. Одной из таких перспективных схем является схема самолета с аэродинамически несущим фюзеляжем. Известно, что такая схема обладает рядом аэродинамических и компоновочных достоинств. Форма поперечного сечения аэродинамически несущего фюзеляжа, предложенная в одном отечественном КБ, представляет собой овал с большой горизонтальной осью, образованный сопрягающимися дугами окружностей. Подобная форма поперечного сечения ставит весьма сложную задачу отыскания рациональной силовой схемы центральной части планера (т.е. зоны сочленения крыла с фюзеляжем). В работе рассматриваются три варианта компоновки центральной части планера гипотетического тяжелого (взлетная масса $m_0 = 600-700$ т) дозвукового транспортного самолета с аэродинамически несущим фюзеляжем. В основу анализа положена недавно запатентованная в России так называемая бесцентропланная силовая схема центральной части планера самолета. В силовом отношении использование такой схемы особенно выгодно для принятой формы поперечного сечения фюзеляжа. Кроме того, этот вариант позволяет использовать среднепланную схему компоновки крыла и фюзеляжа. Достоинства среднерасположенного по высоте крыла хорошо известны. Особенности этого варианта схемы заключаются в том, что у кессонного крыла самолета-среднеплана его центральная часть, расположенная внутри функционального отсека, отсутствует, а изгибающий момент крыла уравнивается усилиями в сводах обшивки в плоскости симметрии самолета.

Второй вариант представляет собой усовершенствование первого. Его отличительная особенность состоит в том, что внутри фюзеляжа панели кессона крыла «оггибают» по высоте функциональный отсек. При этом объем и поперечное сечение функционального отсека фюзеляжа не изменяются, а уравнивание изгибающего момента осуществляется кратчайшим путем.

Третий вариант – это близкая к традиционной схема с центропланом, пропущенным через фюзеляж. В этом случае использование среднерасположенного крыла без нарушения объемной компоновки невозможно, поэтому применяется схема с нижним расположением крыла по высоте относительно фюзеляжа.

Весовая эффективность вариантов схемы оценивается по значению теоретической массы конструкции $m_{теор}$. Теоретическая масса рассчитывается с использованием конечноэлементного моделирования отсеков центральной части планера для трех вариантов компоновки и процедуры оптимизации распределения материала в системе NASTRAN. К отсекам прикладываются нагрузки, соответствующие полетному случаю А', и внутреннее избыточное давление. В докладе приводятся весовые соотношения элементов центральной части планера и анализ силовой работы конструкции всех вариантов.