

Use these approximate equations, we can draw various coefficient curves in Matlab. From these figure, we can compare curves of nine different geometry setups, and analysis. And the results will be compared with each other. Then we can clearly see that axial and vertical position of canard wing difference how to influence the longitudinal stability.

After compare and analysis, we get some conclusions, which shown in following:

- Growing of axial distance (L) and vertical distance (H) of forewing can slightly increase the $C_{m\alpha}$, but this difference is very small.
- Difference of axial distance (L) and vertical distance (H) slightly influence the induced drag coefficient.
- Use least square method, we obtain the approximate equation of induced drag coefficient, which is shown above. Thus, the value of C_{Di} depends on C_L and $C_{m\alpha}$. Growing of Axial distance (L) and vertical distance (H) of forewing can slightly increase the C_{Di} , but slightly decrease the $C_{m\alpha}$.
- Growing of axial distance (L) will slightly increase the $C_{m\alpha}$. Growing of vertical distance (H) will slightly decrease the $C_{m\alpha}$. But effect that produced is very small.
- Growing of axial distance (L) and vertical distance (H) of forewing will decrease the value of angle of attack, which is when lift coefficient equal zero.
- Growing of axial distance (L) and vertical distance (H) of forewing also will decrease the value of angle of attack, which is when induced drag coefficient equal zero.
- Growing of axial distance (L) will increase the value of angle of attack, which is when pitching moment coefficient equal zero. Contrary to this, growing of vertical distance (H) will decrease this angle of attack.

h) There are huge difference of $C_{m\alpha}$, when we change front canard wing axially. Higher value of axial distance (L) will make value of $C_{m\alpha}$ smaller. On the other hand, influence of vertical distance (H) changes is very small. Higher value of vertical distance (H) can make value of $C_{m\alpha}$ slightly greater, but these changes is very small.

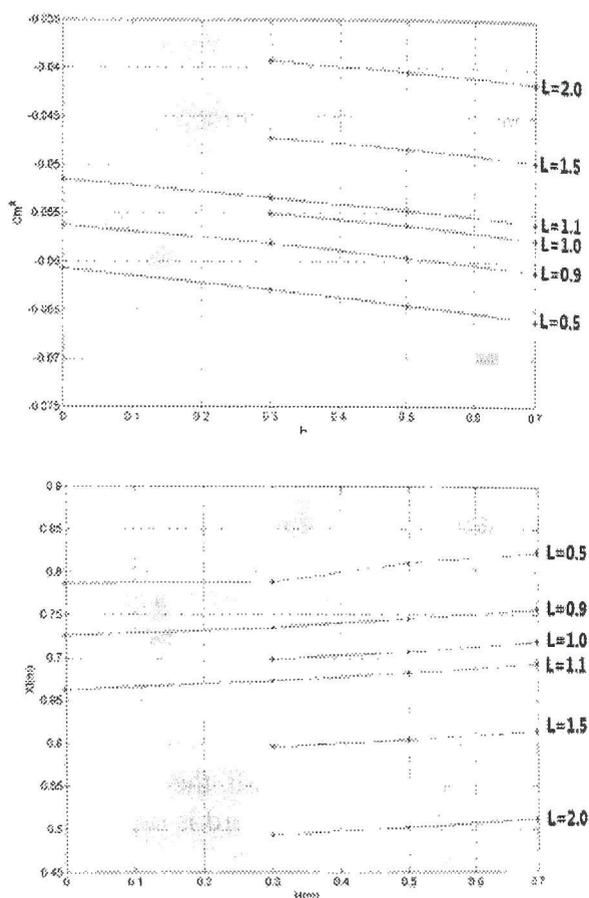


Figure 2 Result of C_{Di} and $C_{m\alpha}$

References:

- [1] Tomas Melin. A Vortex Lattice MATLAB Implementation for Linear Aerodynamic Wing Applications. 2000
<http://www.redhammer.se/tornado/TBG.html>

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВСПЕНЕННОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА И ЕГО ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ

© 2012 Сергеев А.В.

Тольяттинский государственный университет, Тольятти

EXPANDED POLYPROPYLENE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES AND ITS POTENTIALS FOR APPLYING IN AIRCRAFTS

© 2012 Sergeyev A.V.

Expanded polypropylene as engineering material has essential advantages. It allows to produce details of low density. That feature allows to achieve high strength and rigidity for weight unit. Expanded polypropylene details have high strength, comparing with other foam plastics. Breaking strength 1,58 megapascal by details of 40 kg/m^3 density was shown in tests.

Вспененный полипропилен как конструкционный материал обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с ранее применявшимися полимерами. Основной его особенностью является чрезвычайно низкая плотность изделий из него, находящаяся в диапазоне $20\text{--}110 \text{ кг/м}^3$, и связанная с ячеистой структурой строения гранул полипропилена. Такая плотность позволяет получать лёгкие изделия с большой жёсткостью и прочностью на единицу массы. Жёсткость пропорциональна кубу толщины детали, т.е. увеличение толщины вдвое приводит к увеличению жёсткости в восемь раз. Снижение плотности позволяет получать более толстые детали при снижении их массы, что является актуальным для транспортных систем. Благодаря низкой плотности ВПП стал перспективным материалом для изготовления различных изделий для транспорта вместо деталей из монолитных полимеров.

В основе строения вспененных полимеров лежит газовый структурный элемент, который является статически усреднённой моделью пространственной структуры, состоящей из газовой полости (ячейки) и её стенок, и рёбер. Это – элементарная единица материала, содержащая газовую и твёрдую фазу, которая повторяется внутри объёма материала с высокой степенью порядка и в итоге формирует макроструктуру вспененного полимера. Формы газовых структурных элементов могут быть близки к форме сфер и неправильных многогранников. В исходном состоянии вспененный полипропилен находится в виде гранул, форма которых близка к форме шаров диаметром $1,5\text{--}4 \text{ мм}$. Поверхность гранул представляет собой тонкую плёнку из монолитного полипропилена, а внутреннее

пространство заполнено газовыми структурными элементами, газовые полости заполнены атмосферным воздухом. Гранулы имеют преимущественно закрытоячеистую структуру, т.е. стенки ячеек непрерывны, а их полости не сообщаются друг с другом.

Большинство существующих в настоящее время вспененных пластмасс не обладают достаточной конструкционной прочностью. Их достигаемая прочность значительно ниже прочности монолитных полимеров. Но изделия из вспененного полипропилена с закрытоячеистой структурой обладают существенно более высокой прочностью и жёсткостью, что достигается как свойствами самого материала, так и методом его производства. В Тольяттинском государственном университете ведутся исследования свойств изделий из вспененного полипропилена и разработка методов их производства. Были проведены испытания образцов с плотностью структуры 30 кг/м^3 и 40 кг/м^3 , полученные путём термобарической обработки. Прочность на разрыв составила $0,6$ и $1,58 \text{ МПа}$ соответственно, в то время как прочность на разрыв образцов из других вспененных пластмасс составила не более $0,17 \text{ МПа}$. Напряжение сжатия составило $0,23 \text{ МПа}$ при относительной деформации 25% , причем разрушения образца не происходит, что свидетельствует о высоких упругих и демпфирующих свойствах вспененного полипропилена, о способности выдерживать ударные нагрузки без разрушения.

Достигнутые физико-механические свойства исследуемого материала создают новые возможности по применению лёгких и сверхлёгких материалов при производстве летательных аппаратов. Прочность в $0,5 \text{ МПа}$ обеспечивает достаточную эксплуатационную прочность

для изготовления подушек авиационных кресел, элементов покрытий и обшивки интерьера, тепло- и звукоизоляционных панелей. Применение лёгких и

сверхлёгких материалов позволяет снизить массу изделия до 80%, по сравнению с монолитным полимером

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ И МЕТОДА ВИРТУАЛЬНЫХ СБОРОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МОНТАЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ

© 2012 Сибирский В.В, Чотчаева С.К.

Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону

USING COMPUTER MODELS SPATIAL DIMENSION CHAINS AND DATABASE OF VIRTUAL ASSEMBLIES FOR IMPROVEMENT OF ASSEMBLY OPERATIONS PERFORMANCE

© 2012 Sibirsky V.V., Chotchaeva S.K.

DonStateTechnicalUniversity, Rostov-on-Don

The coupled three dimensional chains defining the precision parameters of assembly was built for the mounting of power plant on the helicopter's airframe. For the assembled structure the dimensional forward and inverse problems were stated and numerical algorithm of its resolving was developed. Considering as the "grey box" the 3D dimensional chain with known architecture but unknown sizes of each parts we created the database of the virtual assemblies which was used to find the assembly – analog, and further to the synthesis of one step setting of the moving compensators at mounting of the real world aggregate.

Сборка, являясь завершающим этапом изготовления изделия, определяет его качество, эксплуатационные показатели, а ее трудоемкость в значительной степени определяет общие затраты, связанные с изготовлением изделия. Например, в авиастроении до 40% и более общей трудоемкости приходится на сборку. Сложность авиационных конструкций, деталей и узлов, большое число разъемов и стыков, базирование которых задано в пространстве и часто привязано к сложным поверхностям, отличают их от изделий общего машиностроения. Малая серийность изготовления изделий авиастроения не всегда позволяет использовать точную и производительную оснастку. В тоже время требования к точности и качеству изготовления диктуются необходимой надежностью и тактико-техническими требованиями летательных аппаратов.

Работоспособность исполнительных поверхностей отдельных частей изделия

определяется их относительным положением или движением. В конструкциях ЛА размеры многих узлов и деталей входят в трехмерные связанные размерные цепи (РЦ). Их выявление, анализ, а в дальнейшем и расчет, необходимы для достижения точности исходных – замыкающих звеньев. При этом возникает необходимость решения, как прямой, так и обратной задачи. Это особенно актуально при обеспечении точности методом регулирования, когда в процессе проектировании изделия и технологии его сборки, необходимо найти зависимость замыкающего звена от составляющих звеньев, а затем по замыкающему – исходному звену определить величины компенсирующих звеньев и требуемый диапазон их регулирования. Такая необходимость возникает при сборке и монтаже силовых установок самолетов и вертолетов на собранных фюзеляжах. Монтаж двигателей самолетов осуществляется