

Revista Eletrônica



AeroDesign

Magazine

Seção Artigos Técnicos



Título do Artigo: Utilização de flapes nas asas das aeronaves, modelos, aplicações e vantagens.

Revista Eletrônica AeroDesign Magazine
Volume 6 – Número 1 – 2014
ISSN – 2177-5907

2014

Utilização de flapes nas asas das aeronaves, modelos, aplicações e vantagens.

Queren Emanuela da Paixão
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
queren.paixao@gmail.com

Luiz Eduardo Miranda José Rodrigues
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
luizaerodesign@gmail.com

Resumo

Tendo em vista que, a força de sustentação de uma aeronave nos momentos de pouso e decolagem é de extrema importância para a eficiência e a segurança da mesma, foram desenvolvidos diversos componentes e dispositivos com a finalidade de melhorar o desempenho de uma aeronave nessas condições.

Uma vez que a força de sustentação proporcionada pela asa da aeronave depende da forma da superfície aerodinâmica, da área da asa e da velocidade da aeronave, esses dispositivos são de grande importância para o conjunto da aeronave.

Este artigo tem por objetivo apresentar a funcionalidade de um desses dispositivos, o flape. Assim como, os modelos mais usuais, suas aplicações e vantagens no uso desse artifício.

Palavras-chave

Flapes, sustentação, aeronave.

1 – Introdução

Para a garantia de condições adequadas em determinados momentos do voo, os flapes podem ser utilizados como dispositivos hipersustentadores. Os flapes podem ser definidos também, como artifícios mecânicos que alteram temporariamente a geometria do perfil, e, como consequência, da asa.

Esses dispositivos consistem em extensões (abas ou superfícies articuladas) existentes nos bordos de fuga das asas dos aviões, como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Aeronave com os flapes acionados.

2 – Tipos de flapes e aplicação

Quando acionados, os flapes geram um aumento na força de sustentação e também da força de arrasto da asa devido a mudança da curvatura do seu perfil e o significativo aumento da sua área. Os flapes podem ser dispostos em diferentes modelos, de acordo com a viabilidade de cada utilização, os principais tipos de flapes utilizados nas aeronaves, são mostrados na Figura 2.

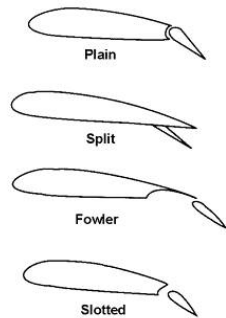


Figura 2 – Tipos de flapes.

Em suma, a utilização dos flapes em uma aeronave, visa obter os maiores valores de $C_{Lmáx}$ (Coeficiente de Sustentação Máximo), durante os processos de decolagem e pouso.

Na decolagem, efetuando o ajuste adequado obtém-se uma combinação na qual é possível ter o máximo de sustentação e o mínimo de arrasto. Isso permite que a aeronave percorra uma menor distancia em solo antes de alcançar a velocidade ideal de decolagem.

Já na aproximação para pouso, defletindo os flapes o máximo possível, permite-se que a aeronave diminua a velocidade de aproximação, evitando o estol (limite máximo de aumento do coeficiente de sustentação de uma asa). Dessa forma, a aeronave pode tocar o solo na velocidade mais baixa possível, em busca do melhor desempenho de frenagem no solo e redução considerável do comprimento de pista para pouso.

Na Figura 3 podemos visualizar o aumento da área de contato da asa ao acionar o flape.

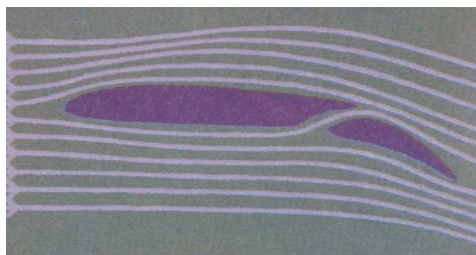


Figura 3- Escoamento ao redor do perfil com flape defletido, [2].

3 – Coeficiente de sustentação com flapes

O coeficiente de sustentação máximo obtido pela aplicação dos flapes pode ser estimado de acordo com a aplicação da Equação (1).

$$C_{Lmáxf} = (1 + x) \cdot C_{Lmáxf} \quad (1)$$

onde a variável x representa a fração de aumento na corda do perfil originada pela aplicação dos flapes.

Ao efetuar a aplicação dos flapes, é possível notar um aumento considerável no coeficiente de sustentação, sem acarretar mudanças no coeficiente angular da curva C_L versus α .

Contudo, em decorrência da aplicação dos flapes proporcionarem um aumento no arqueamento do perfil, percebe-se que a curva C_L versus α sofre um deslocamento para a esquerda, resultando numa diferença de ângulo de ataque para se alcançar a sustentação nula, e também, um menor ângulo de estol, quando comparado com uma situação na qual não se faz uso dos flapes.

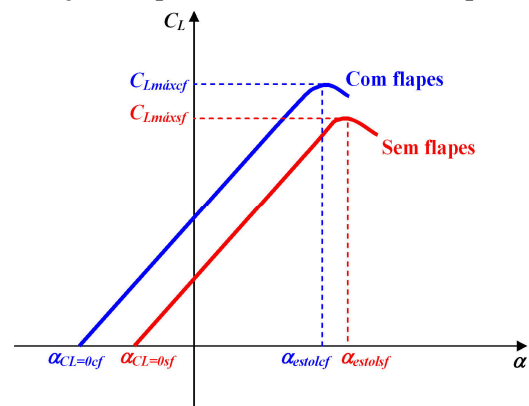


Figura 4 – Efeito da aplicação dos flapes, [1].

O tipo de flape utilizado influencia no percentual do aumento da corda do perfil. Ao fazer uso das formulações especificadas e ao aplicar as informações no gráfico, pode-se obter a proporção do aumento da sustentação da aeronave nos processos acima citados, garantindo um maior aproveitamento de pista e uma maior segurança também.



Como forma de exemplificar a utilização da Equação (1), considere um perfil onde o máximo coeficiente de sustentação é 2,0, sabendo-se que com a utilização de flape tipo “plain” a corda do perfil sofre um aumento percentual $x = 5\%$ como mostra a figura a seguir, determine o máximo coeficiente de sustentação desse perfil com a utilização desse tipo de flape.

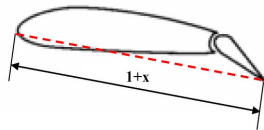


Figura 5 – Representação do aumento percentual na corda do perfil, [1].

Aplicando-se a Equação (1), tem-se que:

$$C_{Lmáxf} = (1 + x) \cdot C_{Lmáxf}$$

$$C_{Lmáxf} = (1 + 0,05) \cdot 2$$

$$C_{Lmáxf} = 2,1$$

Assim, percebe-se que um aumento percentual de 5% na corda do perfil provoca também um aumento de 5% no coeficiente de sustentação máximo.

4 – Considerações finais

Esse artigo teve por finalidade, apresentar um dispositivo que possui grande importância e influência na construção de uma aeronave.

Em síntese, através da apresentação supracitada, com os dados dispostos neste, pode-se visualizar de maneira simplificada, a atuação dos flapes nos dois processos nos quais apresentam maior importância (decolagem e pouso), tal como o dado que é intrínseco a esta funcionalidade, que é a sustentação da aeronave.

O artigo tem em vista também a demonstração do comparativo entre situações nas quais ocorre ou não a utilização do dispositivo, as formas nas quais ele pode ser encontrado e as vantagens que são geradas por sua utilização.

Todavia, é necessário que se tenha em mente o fato de que a sustentação de uma aeronave depende de diversos fatores, abrangendo uma área muito vasta de processos, que não se resume ao uso restrito de apenas este dispositivo. E o estudo realizado é apenas uma fração das considerações que tem relevância na disposição da aeronave, uma vez que a sustentação é um tópico indispensável na elaboração e construção da mesma.

5 - Bibliografia

- [1] RODRIGUES, Luiz Eduardo Miranda José. Fundamentos da engenharia aeronáutica. 1 ed, São Paulo: Cengage learning, 2013.
- [2] NATIONAL AERONAUTICS AND SPACES ADMINISTRATION. Disponível em <http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/flap.html>. Acesso em 25 maio 2014.