



Fenestron: muito além de uma solução estética

DIFUNDIDO NA LINHA AIRBUS HELICOPTERS, O FENESTRON É UM RECURSO CONSAGRADO E VISUALMENTE MARCANTE **JOÃO TILKI**

No voo de um helicóptero ocorre o efeito de torque quando, durante a rotação do rotor principal, existe uma tendência de giro da aeronave no sentido oposto ao do rotor principal. Esse movimento tem de ser neutralizado pelo rotor de cauda. Todos os sistemas antitorque devem ser certificados dentro de exigências específicas e garantir o pleno controle do helicóptero dentro de um envelope mínimo de voo, exigido pelas regulamentações civis, sendo que o Fenestron atende a esses requisitos. A origem do nome vem do francês provençal fenestrou, que significa “janela pequena”.

Diferente do usualmente empregado rotor traseiro exposto e do sistema NOTAR (NO Tail Rotor, sem rotor traseiro), o Fenestron é uma solução desenvolvida pela então francesa Sud Aviation, passando para Aerospatiale (depois Eurocopter e atual Airbus Helicopters). Na década de 1960, a fragilidade e a vulnerabilidade dos rotores de cauda convencionais levaram a pesquisas para melhorar o sistema. Na época, o departamento de aerodinâmica da Sud Aviation projetou um rotor carenado para o helicóptero SA340 Gazelle, em 1968. Assim surgia a primeira geração do Fenestron. Naquela época, poucos perceberam o significado da inovação frente às tecnologias então reinantes em termos de asas rotativas. Posteriormente, foi testado em um protótipo do

FOTO DIVULGAÇÃO

Ecureuil, chamado de AS350Z e depois adotado no Dauphin (a segunda geração) e modelos posteriores como o H120; H130; H135; H145; H155 (terceira geração) e, mais recentemente, no novo H-160, comprovando que é uma tecnologia válida e em constante evolução, aumentando sua eficiência junto aos novos projetos de helicópteros, culminando em produtos finais mais bem concebidos.

O Fenestron se caracteriza por um conjunto "mecânico e aerodinâmico" constituído basicamente de um estabilizador horizontal, uma barbatana caudal, uma carenagem, o pivô do rotor, lâminas fixas e, por fim, as lâminas móveis, rotativas.

O rotor traseiro carenado aumenta a segurança de pessoas em torno do helicóptero e também dificulta o impacto de objetos no rotor, bem como o contato com fios e galhos de árvores. Outra característica é ter as pás espaçadas desigualmente, de forma a gerar menos ruído. Esse é um quesito importante, principalmente quando a operação é feita em centros urbanos e em baixa altitude, bem como no caso de detecção em combate. Além do mais, o Fenestron tem uma excelente propriedade "antitorque", auxiliando na estabilidade do helicóptero no caso de problema no rotor principal e também proporciona maior estabilidade em voo do que um rotor exposto, diminuindo a vibração e o arrasto. Há também menor requisito de energia para produzir a mesma pressão de um rotor aberto. As pás ou lâminas de um Fenestron, sempre em número par, são em maior número (8 a 18) e menores do que em um rotor convencional (2 a 4 lâminas) e giram numa velocidade bem superior. Comparado a um rotor de cauda convencional, o Fenestron permite alcançar igual desempenho

com menos potência, apresentando, portanto, uma curva de rendimento mais eficiente.

Por um lado, há um custo maior de desenvolvimento e produção com esse sistema, mais complexo e com mais lâminas, com reflexos no preço final. Por outro lado, os benefícios do desenvolvimento dessa tecnologia têm se mostrado vantajosos na adoção de helicópteros com o Fenestron. Atestando a funcionalidade e confiabilidade do Fenestron, outros fabricantes também passaram a projetar helicópteros com esse sistema, notadamente nos Estados Unidos (Boeing-Sikorsky RAH-66 Comanche), no Japão (Kawasaki OH-1 Ninja) e na Rússia (Kamov Ka-60), mas longe ainda com a mesma cadência, dada a larga experiência adquirida por quem já vem desenvolvendo durante décadas.

Dentro de toda essa evolução, o desafio, agora, é viabilizar essa solução para helicópteros de maior porte.

