

Nitro-metano X Potência

Ensaio técnico do desempenho de motor usando diferentes taxas de nitro-metano.

Inésio Marinho & Marcelo de Brito Marinho Correa

Julho de 2004

Este relatório técnico se refere ao desempenho dos motores OS 40LA e OS 46MAX SF, usando diferentes taxas de nitro-metano no combustível. Foi monitorado a rotação e medidas de temperatura no cabeçote e interior da mufla assim como o empuxo do motor com o aeromodelo em bancada.

Metodologia

Usamos um contagirometro digital marca HOBIBICO, modelo DIGITAL MINI-TACH, para monitorar o giro do motor. Um multímetro digital marca MINIPA modelo ET-2070, dois termo-pares tipo K, para leituras de temperatura, um dinamómetro para 10Kg, com sub-divisões de 100gr. Um higrómetro de fio de cabelos para medir a humidade relativa do ar. Estamos considerando a altitude acima de 1000 metros e humidade relativa do ar 44% (cidade de Taguatinga - Distrito Federal - Julho de 2004). O protocolo de testes foi afixar o dinamómetro no trem de pouso da aeronave e afixar na bancada, permitindo assim efectuar leituras de empuxo (Kg/F), introduzir no escapamento da mufla um termopar e outro nas aletas do cabeçote. As medidas de RPM foram feitas apontando o sensor óptico do contagirometro, para a hélice. Estas medidas eram realizadas após a partida do motor e regulagem da agulha de alta, para a máxima potência do motor. Após decorrido 1 minuto para cada medida. Estimamos um período de 10 minutos de leitura, ou o fim do combustível. Porém se após 10 minutos, as medidas eram encerradas e só monitorava o tempo de funcionamento do motor, afim de saber o consumo de combustível. Usamos 150 ml de combustível com as respectivas taxas de nitro-metano e óleo, e nas seguintes ordens: 0% nitro 18% óleo / 5% nitro 18% óleo / 10% nitro 18% óleo / 15% nitro 18% óleo. A cada abastecimento, o tanque foi totalmente limpo e esvaziado.

O avião usado foi um CESSNA CARDINAL, usando uma hélice MasterAirscrew 10x8, vela OS 8 no motor OS 40LA, e uma hélice MasterAirscrew 11x7, vela OS A3, no motor OS 46MAX SF.

Preparando o Combustível

Usamos o combustível WILDCAT 15% nitro 18% óleo e separamos 300ml para serem usados 150ml para cada motor testado.

Usamos 200ml de WILDCAT 15% nitro 18% óleo e acrescentamos mais 18ml de óleo CASTROL - KART COMPETIÇÃO 2 T, e 82ml de metanol para análise, totalizando 300ml de combustível a 10% nitro 18% óleo, destes 150ml usado em cada motor.

Usamos 100ml de WILDCAT 15% nitro 18% óleo e acrescentamos 36ml de óleo e 164ml de metanol, totalizando 300ml de combustível a 5% nitro 18% óleo.

Usamos 54ml de óleo e 246ml de metanol, totalizando 300ml de combustível de 0% nitro 18% óleo.

Atente pelo detalhe que a taxa de óleo é sempre 18%. E que manusear estes produtos, deve-se tomar as devidas precauções.

Dados Colectados

A seguir mostramos os gráficos de desempenho do motor OS 40 LA.

A linha azul representa 15% nitro - amarela 10% - rosa 5% - preta 0% nitro.

[Este primeiro gráfico é da rotação do motor X tempo](#), que mostra nitidamente que as altas rotações foram conseguidas com elevadas % de nitro. Observe em todos os gráficos que o final da linha representa o fim dos 150ml de combustível no tanque em seu respectivo tempo. Sendo possível avaliar o consumo de combustível no tempo.

Empuxo

[O gráfico](#) traduz todo o desempenho do motor, nestas informações pode-se avaliar que tanto a rotação como as temperaturas, estão satisfatória para um bom rendimento do motor. Veja nitidamente que bons rendimentos de empuxo, são relacionados com altas % nitro.

Temperatura

As altas temperaturas do [cabeçote](#) e da [mufla](#), estão relacionadas a baixa % de nitro e baixo consumo de combustível, além de que se trata de um motor de bucha com atrito de mancal, e elevada geração de calor.

Abaixo temos uma tabela de empuxo relacionadas com a % de nitro no 7º minuto e suas respectivas taxas percentuais.

15% nitro = 1,2Kg/f representa 20%
 10% nitro = 1,15Kg/f representa 15%
 5% nitro = 1.1Kg/f representa 10%
 0% nitro é a referencia

Dados colectados no motor OS 46 MAX SF

Pode se visualizar o desempenho do motor com diferentes % nitro, sendo 15% linha azul - 10% linha amarela - 5% linha rosa e 0% linha preta.

Empuxo

[O gráfico](#) traduz todo o desempenho do motor, e nitidamente pode-se ver que elevadas % de nitro está directamente relacionadas com os melhores desempenhos do motor, porém por ser uma máquina concebida com mancais de rolamento e baixo teor de atrito em relação a seu irmão 40LA, pode desempenhar excelentes desempenhos com moderadas taxas de nitro-metano, e até mesmo com 0%. Isto para voos regulares e não competitivos. Pode-se constatar nos gráficos a baixo que este motor se comporta excepcionalmente com todos os combustíveis analisados.

[RPMs](#), [Temperatura Cabeçote](#), [Temperatura Mufla](#)

A tabela abaixo representa uma amostragem do empuxo no 7º minuto e suas respectivas taxas percentuais.

15% nitro = 1,8Kg/f representa 12,5%
 10% nitro = 1,7Kg/f representa 5,88%
 5% nitro = 1,65Kg/f representa 3,12%
 0% nitro = 1,6Kg/f é o referencial

Conclusão

Estes testes demonstram numericamente que adição de nitro-metano no combustível melhora a potência do motor e conseqüentemente eleva o consumo de combustível, que aumenta a lubrificação e baixa a temperatura. Porém mostra que taxas intermediárias ou taxas com 0% podem desenvolver bom desempenho. Além de mostrar para a grande família dos aeromodelistas, que usando um simples e barato dinamómetro, pode se ajustar em solo suas aeronaves. A imaginação é o limite. Você pode testar velas, hélices, diferentes % de nitro, óleo, metanol e constatar cientificamente pelo dinamómetro que suas modificações podem ser mensuradas. Espero ter sido objectivo e claro, e ter alcançado nosso propósito. Em anexo segue fotos dos instrumentos e nossa aeronave.

OBS - Pode se usar uma balança de mola, usada no comércio para medir empuxo.

Agradecimentos à:

Taiguara Lobo (pelo empréstimo do motor OS 46 MAX SF).

Alvan Carneiro (pelas fotos).

Contatos para

Marinho@unb.br

Fotos do Experimento:

[Vista lateral do aeromodelo, da direita para a esquerda.](#) Multímetro, higrómetro, contagiros. O fio azul é o termopar do cabeçote, fio amarelo é o termopar da mufla.

[Detalhe da fixação do dinamómetro, preso ao trem de pouso, formando uma normal no sentido da bequilha.](#)

[Detalhe do dinamómetro sendo atuado.](#)

[Detalhe de medição de temperatura, fio azul: cabeçote; fio amarelo mufla.](#)

*Federação Portuguesa de Aeromodelismo
Lisboa, 3 Outubro 2004*