

desbalanceamento será perceptível a partir do momento que o eixo estiver girando, pois a ação das forças centrífugas fará o eixo assumir um movimento oscilatório.

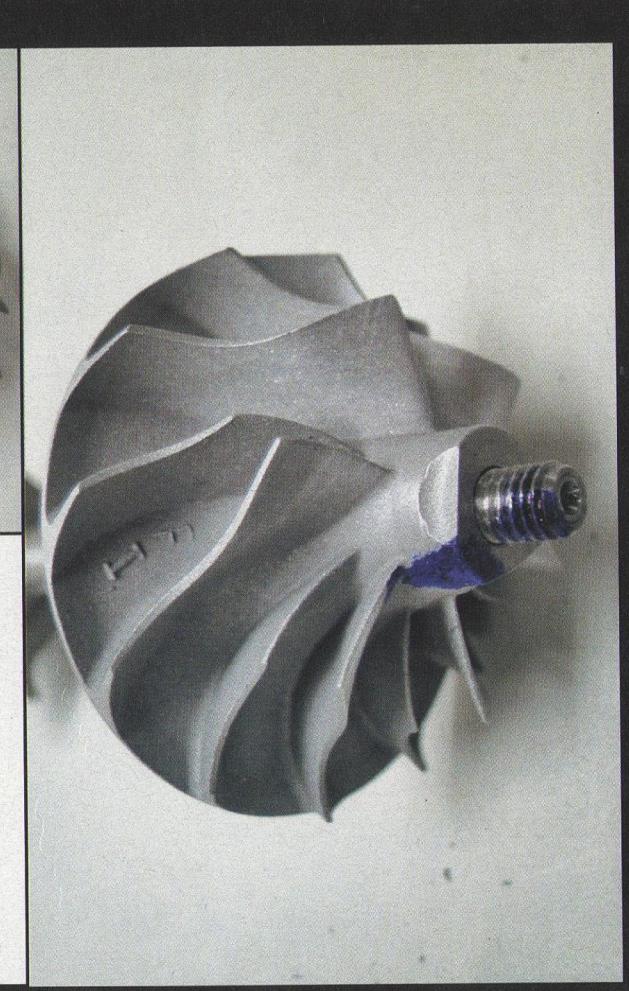
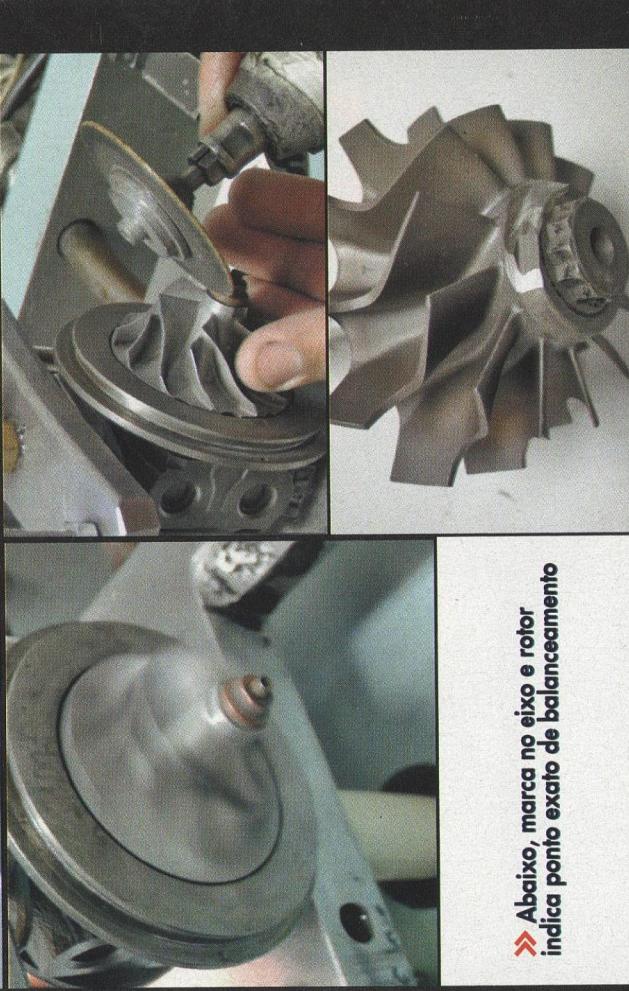
BALANCEANDO A TURBINA

Devido ao tamanho das peças que compõem a parte rotativa da turbina, o balanceamento ou desbalanceamento é medido em miligrama. Como o eixo pode atingir até 150 mil rotações por minuto, qualquer vibração pode se transformar em um "terremoto" dentro da carcaça. Quando um turbocompressor sofre avarias por desbalanceamento, é comum ter aspas dos rotores danificadas na parte superior do seu diâmetro, porque a ponta do eixo "empena" devido ao excesso de massa, fazendo o rotor ficar na parede do caracol.

O balanceamento é feito de forma individual. Quando as peças são novas, os rotores normalmente têm seu excesso de peso retirado em fresas e o eixo tem seu alinhamento verificado – caso o eixo não esteja perfeitamente alinhado, deve-se fazer a refiga para correção. Durante o processo de recondicionamento ou manutenção do turbo, o balanceamento é trabalhado nas porcas de fixação dos rotores, através do desbaste, e também é feita a retirada de massa do rotor, por refiga.

DESEMPENHO COMPROMETIDO

A desmontagem da turbina deve ser realizada apenas por profissionais treinados, pois a simples mudança de posição do motor em relação ao eixo e o torque incorreto no aperito da porca de fixação vão comprometer todo o conjunto. Mesmo que o desbalanceamento não seja perceptível – não haja rotores gritando ou vibração da carcaça – muitas vezes, a menor das alterações na massa de um dos rotores pode fazer com que o rendimento da turbina caia, comprometendo seu desempenho e enchimento dos cilindros. Por isso, é necessária a avaliação de um profissional especializado.



► **Abaixo, marca no eixo e rotor indica ponto exato de平衡amento**

COLABOROU PARA ESTA MATERIA

GTA Turbos

Fel. (11) 3622-6140

www.gtaturbos.com.br

VIBRAÇÃO DESTRUIDORA

Recondicionar uma turbina e não verificar o balanceamento de seu eixo e rotores pode colocar todo trabalho a perder



S turbocompressores, de maneira geral, são peças grandes, pesadas e de manuseio desequilibrado, principalmente se falarmos das turbinas que são usadas nos carros de competição de arranque. Normalmente, esses componentes são avaliados por sua construção – com ou

sem refluxo, com eixo apoiado sobre buchas ou rolamentos – e acabamento externo, que pode ser polido, cromado ou pintado.

O coração do turbo é formado por três peças: eixo, rotor frio e rotor quente que, se comparadas com a caixação são extremamente frágeis. Porcos de fixação

podem ser incluídas, pois são os componentes que devem ser trabalhados.

Para um perfeito funcionamento da turbina, principalmente por aquelas que, por algum motivo, sofreram recondicionamento ou manutenção, as peças móveis precisam ser analisadas tanto estáticas como dinamicamente.



► Ao lado, equipamento para efetuar平衡amento do eixo e dos rotores do turbo compressor; abaixo, instrumento digital para medir a vibração

ENTENDENDO O BALANCEAMENTO

Antes de entrarmos no balanceamento do conjunto do eixo e rotores do turbo, vamos entender um pouco sobre balanceamento estático e dinâmico. O melhor exemplo que podemos usar é do desbalanceamento da roda do carro. Todos os motoristas, ou a maior parte deles, já pode sentir e até ver os efeitos do conjunto roda/pneus desbalanceados.

Ao atingir determinada velocidade, uma vibração pode ser percebida dentro do carro. Essa vibração se dá devido ao acúmulo de massa (peso), durante a confecção do pneu ou roda. Devido à força centrífuga, essa massa tende a ganhar peso - o mesmo que acontece com o corpo durante uma aceleração forte, não conseguimos descolar as costas do banco, estamos sob ação da força G - e isso faz com que o pneu e roda saiam do seu eixo de rotação. Isso é o que acontece com os rotore da turbina.

DESBALANCEAMENTO ESTÁTICO

Para podermos entender o desbalanceamento estático, podemos fazer um teste simples. Utilizando uma peça cilíndrica – que pode ser um pedaço de cano ou cabo de vassoura – apoiada com as extremidades em duas régulas colcadas horizontalmente, observe se a peça gira, ao ser apoiada nas régulas. Se houver movimento, isso indica que existe excesso de massa, assim que a peça parar de girar, o centro de massa estará localizado sob o eixo de rotação.

Caso a peça cilíndrica se mantenha imóvel, ao ser colocada sobre as régulas, indica que ela está balanceada estaticamente. No caso de desbalanceamento, é possível fazer o balanceamento incrementando massa do lado oposto (90°) do eixo de massa. Como o valor de desbalanceamento é conhecido, acrescenta-se massa ao pouco e gira-se o eixo várias vezes. As posições de parada devem ser diferentes

umas das outras, isso significa que o eixo está balanceado estaticamente. Outra forma de balanceamento é retirar massa do lado mais pesado, geralmente fazendo-se furos do lado do centro da massa.

DESBALANCEAMENTO DINÂMICO

Para análise do desbalanceamento dinâmico, é possível usar o mesmo procedimento do desbalanceamento estático, porém o cilindro ou eixo não tenderá a girar. Apesar de desbalanceada, a peça encontra-se em equilíbrio.

Como entender isso? Pegue o eixo que foi balanceado estaticamente e acrescente massa em uma das extremidades. Em seguida, coloque a mesma massa na outra extremidade exatamente a 90° . Ao girar o eixo, observe que a posição de parada vai ser sempre com as massas na horizontal, podendo apenas inverter a posição de parada de 90 em 90 graus. Esse tipo de