DEMEGI
Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
Faculdade Engenharia, Universidade do Porto.
Rua dos Bragas - 4099 Porto Codex - Portugal — Telefs. 351-2-2003628-2007505-2041792 — Fax 319125

Máquinas Térmicas

(parte teórica)

1ª Chamada, 1999/07/01 — Duração: 1 hora

(1,5 v) 1. Quais são as vantagens de se utilizar como combustível carvão pulverizado relativamente a carvão não pulverizado numa caldeira aquotubular ? mais fácil ter uma combustão completa, não há escórias nos produtos de combustão, melhor rendimento da combustão, melhor resposta a variações de potência, pode utilizar-se outro combustível (gasóleo, gás natural)

(1 v) 2. As turbinas de gás são normalmente constituídas por andares de acção ou de reacção ? Justifique. Andares de reacção, pq a pressão do vapor é baixa

(1,5 v) 3. Explique em que consiste uma das técnicas utilizadas na prática para obter o rendimento mecânico de um motor alternativo de combustão interna.

Todos cilindros ligados, → N_e
Desliga-se 1 → N_e'

$N_i = i\,(N_e - N_e')$ $\quad \eta_m = \frac{N_e}{N_i}$

(1,5 v) 4. Como se determina a volatilidade de uma gasolina ? Recorrendo à curva de destilação
% destilados = f(T)
Qual o interesse prático de se conhecer esta propriedade ?
Dá informação sobre o comportamento da gasolina na utilização

(1,5 v) 5. Explique em que consiste o controlo carga/vazio de um compressor volumétrico rotativo de parafuso. p 21

(1 v) 6. O que é uma bomba de calor reversível ? Indique duas formas possíveis de funcionamento. ?

~~bomba~~
capacidade de funcionar como máquina frigorífica e bomba de calor usando uma válvula direccional rotativa

Exame → 1ª Chamada → 1999/07/01

Parte Teórica

1. Se o carvão for pulverizado este combustível passa a assemelhar-se aos os combustíveis gasosos (gás natural) adquirindo as vantagens destes:
   - → queima facilitada (maior área de contacto do carvão);
   - → alto rendimento;
   - → necessita de pouco excesso de ar
   - → responde com facilidade a variações de carga

   Para além disto, tem as seguintes vantagens:
   - → Barato (apesar de aumentar o preço após pulverização);
   - → Forma muito menos cinzas que o carvão não pulverizado
   - → Em certos casos é possível usar o mesmo queimador que se usa com o fuelóleo ou o gás natural;

2. Não existem turbinas só com andares de reacção, sendo que nas turbinas ditas de reacção, tipicamente, apenas metade da queda entálpica se verifica nos andares de reacção e o restante nos andares de acção.

   No entanto, no caso das turbinas a gás, elas são normalmente do tipo <u>turbinas de reacção</u> porque as pressões do gás são baixas. Ou seja, como o princípio de funcionamento das turbinas de acção consiste na conversão da energia potencial em energia cinética, que por variação do momen-

to da coluna de gás induz uma força de rotação das pás, estas turbinas são mais utilizadas para grandes pressões.

3. $\eta_m = \frac{N_e}{N_i}$

Uma técnica bastante simples consiste em desligar a ignição do combustível de um dos cilindros e medir a potência ao veio que obtemos com o cilindro desligado ainda à temperatura de funcionamento. Então, é fácil relacionar a potência indicada com a potência ao veio do motor com 1 cilindro desligado e sem nenhum cilindro desligado: $N_i = i\,(N_e - N_e')$, sendo i = nº de cilindros do motor, N_e' a potência efectiva (ao veio) do motor a trabalhar com menos 1 cilindro. De referir que é uma boa prática fazer a medição desligando sucessivamente cilindros diferentes e determinar a média de N_i. O rendimento mecânico calcula-se: $\eta_m = \frac{N_e}{N_i}$

4. A volatilidade de uma gasolina determina-se através de uma curva de destilação, que nos informa sobre a percentagem de compostos destilados a cada temperatura. O ponto 10% dá-nos uma ideia sobre a percentagem de hidrocarbonetos leves, o ponto 50% sobre a volatilidade média, enquanto o ponto

90% (ponto final de destilação) nos informa sobre a percentagem de hidrocarbonetos pesados.

O interesse prático reside na informação sobre o comportamento do combustível na utilização dando-nos indicações sobre a facilidade de arranque a frio, sobre a formação de gelo, sobre o fenómeno do "Tampão de Verão" (ponto a 10%); sobre a aceleração rápida do motor a quente (ponto a 50%); consumo do motor, formação de depósitos, diluição do óleo, repartição de carga pelos cilindros, potência máxima do motor (ponto a 90%).

5. Quando se atinge a pressão máxima, o compressor passa a trabalhar em vazio durante um período curto, por acção de um relé temporizador. Após este período, se o consumo de ar é insuficiente para se atingir a pressão mínima de regulação, o compressor pára. Caso contrário, a queda de pressão repõe em carga o compressor, sem que o motor chegue a parar.

6. É uma máquina térmica que tanto pode funcionar como bomba de calor (fazendo a transferência de calor de uma fonte a mais baixa temperatura para outra a mais alta temperatura) como máquina frigorífica (em que se pretende

arrefecer o meio à temperatura mais elevada). Isto é possível através do uso de uma válvula direccional rotativa.

