

## EM535 – USINAGEM DOS MATERIAIS – 1º. SEMESTRE DE 2007 - Teste 2

1. As características desejáveis a um material de ferramenta são:
  - a. resistência ao desgaste, tenacidade, dureza a quente e baixo coeficiente de Poisson;
  - b. tenacidade, resistência ao desgaste, dureza a quente e estabilidade química;
  - c. resiliência, tenacidade, resistência ao desgaste e estabilidade química;
  - d. baixo coeficiente de Poisson, tenacidade, resistência ao desgaste e resiliência;
  - e. resistência ao desgaste, baixo coeficiente de Poisson, resiliência e dureza a quente.
2. Assinale a alternativa correta:
  - a. O Aço Rápido é um aço ferramenta com alto teor de carbono, estrutura martensítica e baixo teor de carbonetos incrustados. O Metal Duro é um produto da metalurgia do pó composto por material aglomerante (normalmente o níquel) e por partículas duras e abrasivas;
  - b. O Aço Rápido é um aço ferramenta com alto teor de carbono, estrutura martensítica e alto teor de carbonetos incrustados. O Metal Duro é um produto da metalurgia do pó composto por: material aglomerante (normalmente o cobalto) e por partículas duras e abrasivas;
  - c. O Aço Rápido é um aço ferramenta com alto teor de carbono, estrutura bainítica e alto teor de carbonetos incrustados. O Metal Duro é um produto da metalurgia do pó composto por material aglomerante (normalmente o cobalto) e por partículas macias e tenazes;
  - d. O Aço Rápido é um aço ferramenta com baixo teor de carbono, estrutura bainítica e alto teor de carbonetos incrustados. O Metal Duro é um produto da metalurgia do pó composto por material aglomerante (normalmente o ferro) e por partículas macias e tenazes;
  - e. O Aço Rápido é um aço ferramenta com alto teor de carbono, estrutura perlítica com baixo teor de carbonetos incrustados. O Metal Duro é um produto da metalurgia do pó composto por material aglomerante (normalmente o ferro) e por partículas duras e abrasivas.
3. Assinale a alternativa em que a classe de metal duro **não** está de acordo com sua composição química e aplicação:
  - a. classe P, contém carbonetos de tungstênio, titânio e tântalo + aglomerante e é aplicada na usinagem de materiais de cavacos longos como o aço;
  - b. classe K, contém praticamente somente carboneto de tungstênio + aglomerante e é aplicada na usinagem de materiais de cavacos curtos como o ferro fundido;
  - c. classe M, contém carboneto de tungstênio + quantidade intermediária de carbonetos de titânio e tântalo + aglomerante e é aplicada na usinagem de aços inoxidáveis;
  - d. classe P, contém carbonetos de tungstênio, titânio e tântalo + aglomerante e é aplicada na usinagem de ferros fundidos.
  - e. classe K, contém praticamente somente carboneto de tungstênio + aglomerante e é aplicada na usinagem do alumínio;
4. Assinale a alternativa **correta**:
  - a. quanto maior a porcentagem de aglomerante de um metal duro, menor a tenacidade e mais adequado à usinagem em desbaste ele é;
  - b. quanto maior a porcentagem de carbonetos de um metal duro, maior a tenacidade e mais adequado à usinagem em acabamento ele é;
  - c. quanto maior a porcentagem de aglomerante de um metal duro, maior a tenacidade e mais adequado à usinagem em desbaste ele é;

- d. quanto maior a porcentagem de carbonetos, maior a resistência ao desgaste e mais adequado à usinagem em desbaste ele é;
- e. quanto menor a porcentagem de carbonetos, maior a resistência ao desgaste e mais adequado à usinagem em acabamento ele é.

5. A cobertura de Nitreto de Titânio (TiN) em ferramentas de Metal duro tem como característica:

- a. alto coeficiente de atrito, alta dureza, espessura grande (maior que 10  $\mu\text{m}$ ) e alta estabilidade química.
- b. baixo coeficiente de atrito, alta dureza, espessura pequena (menor que 5  $\mu\text{m}$ ) e baixa estabilidade química;
- c. baixo coeficiente de atrito, alta dureza, espessura pequena (menor que 5  $\mu\text{m}$ ) e alta estabilidade química;
- d. baixo coeficiente de atrito, baixa dureza, espessura pequena (menor que 5  $\mu\text{m}$ ) e alta estabilidade química;
- e. alto coeficiente de atrito, baixa dureza, espessura pequena (menor que 5  $\mu\text{m}$ ) e alta estabilidade química;

6. Assinale a alternativa **incorreta**:

- a. o cerâmico a base de nitreto de silício tem alta dureza, baixa estabilidade química e é utilizado na usinagem do ferro fundido;
- b. o cerâmico a base de óxido de alumínio tem alta estabilidade química e alta dureza e é utilizado na usinagem de aços endurecidos;
- c. o cerâmico a base de óxido de alumínio tem baixa estabilidade química, alta dureza e é utilizado na usinagem do ferro fundido;
- d. o cerâmico a base de nitreto de silício tem alta dureza, boa tenacidade e é utilizado na usinagem do ferro fundido;
- e. o cerâmico a base de óxido de alumínio tem alta estabilidade química e baixa tenacidade e é utilizado na usinagem de aços endurecidos.

7. O recobrimento do metal duro é realizado para:

- a. Aliar a tenacidade das camadas de cobertura com a resistência ao desgaste do núcleo;
- b. Fazer com que 2 materiais muito tenazes (do núcleo e da cobertura) se juntem a fim de se ter um corpo extremamente tenaz;
- c. Aliar a resistência ao desgaste das camadas de cobertura com a tenacidade do núcleo;
- d. Fazer com que 2 materiais muito resistentes ao desgaste (do núcleo e da cobertura) se juntem a fim de se ter um corpo extremamente resistente ao desgaste;
- e. Fazer com que o material mais macio da cobertura difunda para o núcleo, a fim de que ele se torne menos quebradiço.

8. Assinale a alternativa **correta**:

- a. quando se coloca uma fase cerâmica numa ferramenta de nitreto de boro cúbico, aumenta a estabilidade química do material e ele fica adequado à usinagem de aço endurecido em cortes contínuos;
- b. o nitreto de boro cúbico praticamente puro é mais quebradiço que aquele que contém uma fase cerâmica e, por isso, é adequado para a usinagem de aço endurecido para cortes interrompidos;

- c. o nitreto de boro cúbico praticamente puro é mais tenaz que aquele que contém uma fase cerâmica e, por isso, é adequado para a usinagem de aço endurecido para cortes contínuos;
- d. tanto o nitreto de boro cúbico praticamente puro, quanto o que contém fase cerâmica são adequados para usinagem de aços endurecidos para cortes interrompidos.
- e. quando se coloca uma fase cerâmica numa ferramenta de nitreto de boro cúbico, aumenta a estabilidade química do material e ele fica mais adequado à usinagem de aço endurecido para cortes interrompidos;

9. Assinale a alternativa **correta**:

- a. o diamante policristalino tem altíssima dureza, alta estabilidade química com ligas ferrosas e é utilizado na usinagem de alumínio;
- b. o diamante policristalino tem altíssima dureza, alta estabilidade química com ligas ferrosas e é utilizado na usinagem de ferros fundidos.
- c. o diamante policristalino tem altíssima dureza e alta tenacidade e é utilizado na usinagem de aços endurecidos;
- d. o diamante policristalino tem altíssima dureza, baixa estabilidade química com ligas ferrosas e é utilizado na usinagem de alumínio;
- e. o diamante policristalino tem altíssima dureza, baixa estabilidade química com ligas ferrosas e é utilizado na usinagem de aços endurecidos;

10. Assinale a alternativa **correta**

- a um metal duro da classe P15, tem relativamente alto teor de cobalto e baixo teor de carbonetos, sendo por essa razão bastante tenaz, e é adequado para usinagem de aço em acabamento;
- c. um metal duro da classe P15, tem relativamente baixo teor de cobalto e alto teor de carbonetos, sendo por essa razão bastante tenaz, e é adequado para usinagem de aço em desbaste pesado;
- d. um metal duro da classe P40, tem relativamente baixo teor de cobalto e alto teor de carbonetos, sendo por essa razão bastante resistente ao desgaste, e é adequado para usinagem de aço em desbaste pesado;
- d. um metal duro da classe P40, tem relativamente alto teor de cobalto e baixo teor de carbonetos, sendo por essa razão bastante tenaz, e é adequado para usinagem de aço em desbaste pesado;
- e . um metal duro da classe P40, tem relativamente alto teor de cobalto e baixo teor de carbonetos, sendo por essa razão bastante tenaz, e é adequado para usinagem de aço em acabamento;

11 - Qual é melhor classe e sub-classe de metal duro para se torneare alumínio em operação de desbaste médio:

- a – P10
- b - M40
- c - K40
- d – K25
- e – M10

12- Qual é melhor classe e sub-classe de metal duro para se torneare um ferro fundido cinzento em operação de desbaste pesado:

- a – P10

- b - M40
- c - K40
- d – K25
- e – M10

13- Qual é melhor classe e sub-classe de metal duro para se tornear um aço inoxidável em operação de acabamento:

- a – P10
- b - M40
- c - K40
- d – K25
- e – M10

14 – Quais seriam as 2 melhores opções de ferramentas ao se tornear uma peça de aço endurecido que contém várias interrupções na superfície usinada.

- a – cerâmica com whiskers e CBN com fase cerâmica
- b – cerâmica mista e CBN quase puro
- c – cerâmica com whiskers e CBN quase puro
- d – cerâmica pura e CBN quase puro
- e – cerâmica mista e CBN com fase cerâmica.

15. Assinale a alternativa correta:

- a) o crescimento do avanço causa um forte crescimento da rugosidade da peça, mas a profundidade de usinagem e a velocidade de corte pouco a influenciam;
- b) o crescimento do avanço pouco influencia a rugosidade da peça, mas o crescimento da profundidade de usinagem e da velocidade de corte causam um forte crescimento da rugosidade;
- c) o crescimento do avanço causa diminuição da rugosidade da peça, e o crescimento da profundidade de usinagem e da velocidade de corte causam seu aumento;
- d) o crescimento do avanço causa diminuição da rugosidade da peça, e o crescimento da profundidade de usinagem e da velocidade de corte não influencia a rugosidade;
- e) o crescimento do avanço, da profundidade de usinagem e da velocidade de corte causa diminuição da rugosidade da peça.

16. Assinale a alternativa correta:

- a. a aresta postiça de corte é um fenômeno que ocorre tipicamente na usinagem de materiais frágeis e em altas velocidades de corte;
- b. a aresta postiça de corte é um fenômeno que ocorre tipicamente na usinagem de materiais dúteis e em altas velocidades de corte;
- c. a aresta postiça de corte é um fenômeno que ocorre tipicamente na usinagem de materiais frágeis e em baixas velocidades de corte;
- d. a aresta postiça de corte é um fenômeno que ocorre tipicamente na usinagem de materiais dúteis e em baixas velocidades de corte;
- e. a aresta postiça de corte é um fenômeno que ocorre tipicamente na usinagem de materiais frágeis e independe da velocidade de corte.

17- Em um processo de torneamento de aço utilizando pastilha de classe P25, devido à vibração do processo, a ferramenta está lascando com muita frequência. Assinale a alternativa que contém somente providências cabíveis de serem tomadas para minimizar esta ocorrência:

- a. Trocar a ferramenta por uma P15 e aumentar os ângulos de ponta e de cunha da ferramenta;
  - b. manter o material de ferramenta e diminuir os ângulos de ponta e de cunha da ferramenta;
  - c. trocar a ferramenta por uma P35 e aumentar os ângulos de ponta e de cunha da ferramenta;
  - d. trocar a ferramenta por uma P35 e diminuir os ângulos de ponta e de cunha da ferramenta;
  - e. trocar a ferramenta por uma P15 e diminuir os ângulos de ponta e de cunha da ferramenta;
18. Assinale a alternativa em que a relação de desgastes e seus principais fenômenos causadores está correta:
- a. desgaste frontal – abrasão; desgaste de cratera – abrasão; desgaste de entalhe – difusão.
  - b. desgaste frontal – abrasão; desgaste de cratera – difusão; desgaste de entalhe – oxidação.
  - c. desgaste frontal – difusão; desgaste de cratera – abrasão; desgaste de entalhe – oxidação.
  - d. desgaste frontal – aderência; desgaste de cratera – abrasão; desgaste de entalhe – difusão.
  - e. desgaste frontal – difusão; desgaste de cratera – abrasão; desgaste de entalhe – aderência.
19. Assinale a alternativa mais viável técnica e economicamente para eliminar a ocorrência do desgaste de cratera de uma ferramenta de metal duro quando usinando aço antes da têmpera:
- a. aumentar a velocidade de corte e utilizar uma ferramenta com cobertura de carboneto de titânio;
  - b. diminuir a velocidade de corte e utilizar uma ferramenta com cobertura de carboneto de titânio;
  - c. manter a velocidade de corte e utilizar uma ferramenta com cobertura de carboneto de titânio;
  - d. manter a velocidade de corte e utilizar uma ferramenta com cobertura de óxido de alumínio;
  - e. diminuir a velocidade de corte e utilizar uma ferramenta com cobertura de óxido de alumínio.
20. Para minimizar a ocorrência de trincas de origem térmica e/ou mecânica em uma operação de fresamento, deve-se:
- a. Retirar o fluido de corte do processo, escolher uma ferramenta mais resistente ao desgaste e aumentar o avanço por dente;
  - b. Manter o fluido de corte no processo, escolher uma ferramenta mais resistente ao desgaste e aumentar o avanço por dente;
  - c. Manter o fluido de corte no processo, escolher uma ferramenta mais tenaz e aumentar o avanço por dente;
  - d. Manter o fluido de corte no processo, escolher uma ferramenta mais resistente ao desgaste e diminuir o avanço por dente;
  - e. Retirar o fluido de corte no processo, escolher uma ferramenta mais tenaz e diminuir o avanço por dente.

21. A ferramenta deve ser substituída quando:
- em operação de desbaste com máquina-ferramenta-peça rígidos, a força cresceu 20% acima do valor de início de vida da ferramenta.
  - em operação de acabamento a rugosidade da peça manteve-se constante e o desgaste da ferramenta cresceu um pouco;
  - em operação de desbaste a rugosidade da peça cresceu demais e o desgaste da ferramenta é pequeno;
  - em operação de acabamento com máquina-ferramenta-peça rígidos, a força cresceu 20% acima do valor de início de vida da ferramenta;
  - em operação de desbaste o desgaste da ferramenta cresceu de tal maneira que se receia a quebra da ponta da mesma;
22. As condições típicas de uma operação de acabamento são:
- avanço baixo, profundidade de usinagem alta, ferramenta tenaz e alta velocidade de corte;
  - avanço alto, profundidade de usinagem baixa, ferramenta bastante resistente ao desgaste e baixa velocidade de corte;
  - avanço baixo, profundidade de usinagem baixa, ferramenta bastante resistente ao desgaste e alta velocidade de corte;
  - avanço alto, profundidade de usinagem alta, ferramenta tenaz e baixa velocidade de corte;
  - avanço baixo, profundidade de usinagem baixa, ferramenta tenaz e alta velocidade de corte;
23. Quais as providências que devem ser tomadas para minimizar o desgaste de flanco em um processo de torneamento de aço utilizando pastilha de classe P25, sem que haja aumento no tempo de corte dessa peça:
- trocar a ferramenta por uma P15 e diminuir a velocidade de corte.
  - trocar a ferramenta por uma P35, diminuir a velocidade de corte e aumentar o avanço na mesma proporção;
  - trocar a ferramenta por uma P15, diminuir a velocidade de corte e aumentar o avanço na mesma proporção;
  - trocar a ferramenta por uma P35, aumentar a velocidade de corte e diminuir o avanço na mesma proporção;
  - trocar a ferramenta por uma P15, aumentar a velocidade de corte e diminuir o avanço na mesma proporção;
24. O operador de um torno CNC alterou da seguinte maneira os parâmetros de usinagem para uma operação de torneamento de aço: passou o avanço de 0,3 para 0,2 mm/volta, a velocidade de corte de 200 para 300 m/min e a profundidade de usinagem de 2 para 3 mm. O que aconteceu com a força e a potência de corte, a vida da ferramenta e a rugosidade da peça?
- a força cresceu, a potência diminuiu, a vida diminuiu e a rugosidade diminuiu;
  - a força cresceu, a potência cresceu, a vida aumentou e a rugosidade diminuiu;
  - a força cresceu, a potência cresceu, a vida diminuiu e a rugosidade aumentou;
  - a força cresceu, a potência cresceu, a vida diminuiu e a rugosidade diminuiu;
  - a força diminuiu, a potência cresceu, a vida aumentou e a rugosidade aumentou;