

307-045

ESTUDO DO EFEITO DO TRATAMENTO DA CEMENTAÇÃO GASOSA, CEMENTAÇÃO SÓLIDA, NITRETAÇÃO E NITROCARBONETAÇÃO A PLASMA NA RESISTÊNCIA AO DESGASTE E CORROSÃO DO AÇO P-20

Cruz, D.(1); Rossino, L.S.(2); Manfrinato, M.D.(2); Lopes, H.S.M.(1); Moreto, J.A.(3); Bandeira, R.M.(4); UFSCAR(1); FATEC(2); FATEC-Sorocaba(3); Universidade Federal de São Carlos(4); instituto federal goiano(5); USP (São Carlos)(6);

Devido ter boa polibilidade e resposta a texturização, devido sua alta usinabilidade e homogeneidade de dureza ao longo de seções transversais, os aços tipo P20 é um dos mais utilizado para a confecção de moldes para injeção de plásticos por sopro. Nunca são utilizados em moldes de plásticos clorados. Os aços para moldes podem ser usados cementados, nitretados, nitrocarbonetados ou revestidos, quando se deseja obter um material com maior resistência ao desgaste e oxidação. O objetivo deste trabalho foi realizar o tratamento de cementação gasosa, cementação sólida, nitretação e nitrocarbonetação em aço P20 para a determinação dos efeitos destes tratamentos na resistência ao desgaste e a corrosão deste material. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizado o aço AISI P20, temperado e revenido com dureza de 34HRC. O tratamento termoquímico de cementação sólida foi realizado utilizando 40% de carvão vegetal com Ø 1,7 mm, 40 % de carvão vegetal com Ø 0,85 mm e 20 % de carbonato de cálcio à temperatura de 925°C nos tempos de 2, 4, 6 e 8 horas. A cementação gasosa foi realizada a temperatura 925°C nos tempos de 1, 2, 3 e 4 horas numa atmosfera contendo gás propano a uma vazão de 1000 cm³/h e gás metano com uma vazão de 60 cm³/h. Após o tratamento de cementação, os corpos de prova foram austenitizados a 860oC por 1/2 hora, resfriados em óleo e revenidos a 180oC por 20 min. A nitretação a plasma foi realizada a temperatura fixa 520°C nos tempos 2, 4, 6 e 12 horas numa atmosfera contendo 25% H₂ e 75% N₂. A nitrocarbonetação a plasma foi realizada a temperatura fixa de 520°C nos tempos de 2, 4, 6 e 12 horas numa atmosfera contendo 48,5% H₂, 50% N₂ e 1,5% CH₄. Foi realizados ensaios de micro dureza superficial para a determinação do perfil e espessura efetiva da camada formada nos tratamentos termoquímicos realizados. Para a determinação da resistência aos desgastes, foi utilizado dispositivo de ensaio de micro desgastes abrasivo por esfera fixa, exercendo uma carga de 8,3N, a um tempo de 10 min. sobre uma rotação de 744 RPM sem a utilização de abrasivos. Para o ensaio de corrosão, foi realizado o ensaio potenciodinâmicos. Uma célula eletroquímica contendo um único compartimento de três eletrodos, sendo eles: o eletrodo de trabalho (amostra de P20), com uma área de 1cm², o contra eletrodo de platina e o eletrodo de referência de prata (Ag/AgCl, Clsat). O experimento foi realizado a uma temperatura de 25°C usando uma solução de 0,6 Mols. L-1 de NaCl a 3,0% em volume com pH neutro, e uma taxa de 0,01 mV/s. Os tratamentos apresentaram aumento na espessura de camada com o aumento do tempo de tratamento. A espessura da camada formada na cementação sólida foi de 1,75 mm de 2 horas de tratamento e 2,78 para 8 horas de tratamento. A cementação gasosa, a espessura da camada formada foi de 0,8 mm para 1 hora de tratamento e 1,7 mm para 4 horas de tratamento. A nitretação a plasma a espessura da camada formada foi de 0,2 mm para 2 horas de tratamento e 0,9 mm para 12 horas de tratamento. A nitrocarbonetação a plasma a espessura da camada formada foi de 0,1 mm para 2 horas de tratamento e 0,22 mm para 12 horas de tratamento. Todos os tratamentos apresentaram aumento da dureza após os tratamentos. A cementação sólida, a maior dureza obtida foi de 725 mHV no tempo de 2 horas. Na cementação gasosa obteve-se a dureza de 925 mHV no tempo 2 horas. A dureza obtida na nitretação a plasma foi de 798 mHV no tempo de 12 horas. A dureza obtida na nitrocarbonetação a plasma foi de 918 mHV no tempo de 12 horas. O tratamento termoquímico de nitrocarbonetação a plasma foi eficiente no aumento da dureza superficial do material. Na nitrocarbonetação conforme se aumentou o tempo de tratamento, a dureza superficial diminuiu e a espessura da camada aumentou, devido ao fato de que, conforme se aumenta a energia do sistema, facilita-se ao elemento sua difusão no aço, migrando da superfície para regiões mais internas. Observou-se que dureza foi o principal fator que influenciou a resistência ao desgaste do material. Quanto maior a dureza superficial do material tratado, maior sua resistência ao desgaste. A cementação sólida foi a que apresentou maior resistência ao desgaste no tempo 8 horas. A cementação gasosa, no tempo 2 horas, apresentou maior profundidade de camada e regularidade de sua dureza. Em relação á corrosão, as amostras cementadas apresentaram curvas de polarização características de corrosão direta, sem apresentar a passivação. A amostra nitrocarbonetada e nitretada apresentaram passivação. A amostra nitrocarbonetada durante 6 horas apresentou um potencial de corrosão menos negativo que a amostra nitretada, indicando uma maior estabilidade termodinâmica e um melhor comportamento frente ao processo de corrosão. Com os resultados apresentados conclui-se que o tratamento de nitrocarbonetação mostrou-se o mais viável para moldes de plástico pois atingiu a alta dureza de camada e um melhor comportamento frente ao processo de corrosão.