

Performances

Guide des aciers à outils pour travail à froid et à chaud

Sommaire

Chapitre 1 : Propriétés et moyens de caractérisation des aciers à outils	6
1. Mise en forme par déformation à froid	6
1.1 Matériaux utilisés pour la fabrication des outils de presse	6
1.2 Propriétés d'emploi exigées et méthodes de caractérisation	7
2. Matériaux utilisés pour les outils de forge à chaud	20
2.1 Matériaux utilisés en forge et estampage	20
2.2 Modes de dégradations des outils de forge	20
Chapitre 2 : Caractérisation mécanique des aciers à outils pour travail à froid et travail à chaud	25
1. Introduction	25
2. . Sélection des nuances de travail à froid	28
2.1 Aciers de référence	28
2.2 Les aciers très utilisés	28
2.3 Les « nouveaux » aciers	29
3. Choix des paramètres de traitements thermiques	31
4. Caractérisation des aciers de travail à froid	33
4.1 État recuit	33
4.2 État trempé-revenu	33
4.3 Résultats des essais de caractérisation des aciers de travail à froid	34
5. Aciers à outils pour travail à chaud	42
5.1 Les aciers de référence	42
5.2 Les aciers polyvalents	43
5.3 Les aciers à usage spécifique	43
5.4 Les « nouveaux » aciers	43
6. Caractérisation des aciers de travail à chaud	44
6.1 Caractérisation métallurgique	44
6.2 Caractérisation mécanique à température ambiante	45
6.3 Synthèse des propriétés mécaniques à température ambiante	48
6.4 Caractérisation à température élevée	51
6.5 Synthèse de propriétés mécaniques à chaud	54
7. Conclusion	54
7.1 Aciers à outils pour travail à froid	54
7.2 Aciers à outils pour travail à chaud	55

Chapitre 3 : Choix d'aciers, de traitements thermiques et de traitements de surface pour la mise en forme par déformation à froid et le travail à chaud.....	57
1. Choix des aciers et des traitements thermiques.....	57
1.1 Introduction	57
1.2 Principe de la méthode de choix.....	58
2. Mise en œuvre de la méthode de choix des matériaux de travail à froid	67
2.1 Choix initial	68
2.2 Choix d'optimisation	83
2.3 Limitation du nombre de nuances utilisées	86
3. Méthode de choix des matériaux utilisés pour les outils de forge à chaud	87
3.1 Choix initial [13], [25].....	87
3.2 Choix d'optimisation	96
4. Conclusion.....	100
Annexe 1 : Techniques d'élaboration des aciers à outils	104
Annexe 2 : Essais mécaniques et tribologiques mis en œuvre	112
Annexe 3 : Caractérisation métallurgique des aciers pour travail à froid	119
Annexe 4 : Caractérisation mécanique des aciers à outils pour travail à froid : dureté – flexion 4 points.....	144
Annexe 5 : Caractérisation mécanique des aciers à outils pour travail à froid	181
Annexe 6 : Caractérisation métallurgique des aciers à outils pour travail à chaud	206
Annexe 7 : Caractérisation mécanique à température ambiante des aciers à outils pour travail à chaud	220
Annexe 8 : Caractérisation mécanique en température des aciers à outils de travail à chaud	260

Guide des aciers à outils pour travail à froid et à chaud

Les paramètres technologiques de fabrication des outils sont nombreux. Leur influence sur la durée de vie est importante et complexe.

Face à l'évolution des nuances d'aciers et des traitements, les commissions professionnelles du Cetim « Traitements Thermiques », « Découpage-Emboutissage et formage des métaux en feuilles », « Forge », « R&D Fixations » ont demandé au Cetim de réactualiser le guide des aciers à outils.

Dix-neuf nuances d'aciers à outils pour travail à froid et onze nuances pour travail à chaud sont étudiées et caractérisées. La méthode de choix de l'acier a été adaptée aux nouvelles conditions de traitement thermique. Une méthode de choix des aciers à outils pour travail à chaud complète l'étude.

Ce guide permet ainsi de déterminer le choix de l'acier et du traitement thermique le plus pertinent. Il doit conduire à l'amélioration des performances des outillages.

cetim.fr

Centre technique des industries mécaniques

52, avenue Félix-Louat • B.P. 80067

60304 Senlis cedex

Tél. : 03 44 67 36 82

Octobre 2013

N° CETIM : 9Q228

ISSN : 1767-2546

ISBN : 978-2-36894-012-9

9 782368 940129

1306-035