

UDDEHOLM DIEVAR®

UDDEHOLM DIEVAR

Uddeholm Dievar est un acier spécialement développé par Uddeholm pour apporter les performances les meilleures.

Sa composition chimique ainsi que les toutes dernières techniques de production lui confèrent un profil de propriétés hors norme. Son excellente tenacité et sa très bonne résistance à chaud donnent au Uddeholm Dievar une grande tenue au criquage thermique et une haute résistance à la casse.

Cet acier est conçu pour les applications de travail à chaud sous fortes sollicitations, telles que les moules de fonderie ou les matrices de forge ou d'extrusion. Ses caractéristiques en font un acier également adapté à d'autres applications telles que les moules pour injection de matières plastiques.

Uddeholm Dievar offre un véritable potentiel de réduction des coûts de l'outil par l'amélioration significative de la durée de vie des moules et des matrices.

Ces informations sont basées sur l'état actuel de nos connaissances et sont destinées à donner des indications générales sur nos produits et leurs utilisations. Elles ne peuvent en aucun cas être considérées comme une garantie de propriétés spécifiques du produit décrit, ni une garantie qu'il soit adapté à une application spécifique.

Classement selon la Directive EU 1999/45/EC
Pour plus d'information, voir nos fiches de données de sécurité (MSDS)

Edition: 3, 02.2011

Il arrive fréquemment que la version la plus récente des brochures soit en anglais ; elles sont disponibles sur notre site www.uddeholm.com.

Généralités

Uddeholm Dievar est un acier à outils de travail à chaud, allié au chrome-molybdène-vanadium, à hautes performances, qui offre une très bonne résistance au choc thermique, à la rupture, à l'usure à chaud et à la déformation plastique.

Uddeholm Dievar est caractérisé par :

- Une ténacité et une ductilité excellentes dans toutes les directions
- Une bonne résistance au revenu
- Une bonne résistance aux températures élevées
- Une excellente aptitude à la trempe
- Une bonne stabilité dimensionnelle pendant le traitement thermique et les opérations de revêtement

| | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Type | C | Si | Mn | Cr | Mo | V |
| | 0,35 | 0,2 | 0,5 | 5,0 | 2,3 | 0,6 |
| Spécification standard | Aucune | | | | | |
| Etat de livraison | Recuit doux à env. 160 HB | | | | | |
| Code de couleur | Jaune/gris | | | | | |

Performance d'outillage améliorée

Uddeholm Dievar est un acier à outils supérieur pour travail à chaud, conçu par Uddeholm. Il est fabriqué en utilisant les toutes dernières techniques de production et d'affinage.

La conception de Uddeholm Dievar a donné un acier pour matrices avec une résistance élevée au choc thermique, à la rupture, à l'usure à chaud et à la déformation plastique.

Le profil de propriétés uniques pour Uddeholm Dievar en fait le meilleur choix pour la coulée sous pression, le forgeage et l'extrusion.



Applications de travail à chaud

Le choc thermique est l'un des mécanismes de rupture les plus courants, ex. dans la coulée sous pression et aussi dans les applications de forgeage. La ductilité supérieure de Uddeholm Dievar donne le niveau le plus élevé possible de résistance au choc thermique. Avec la ténacité et l'aptitude à la trempe marquant de Uddeholm Dievar, la résistance au choc thermique peut encore être améliorée. Si la rupture n'est pas un risque, alors une dureté de travail plus élevée peut être utilisée (+2 HRC).

Si l'on tient compte des mécanismes de rupture dominants, ex. choc thermique, rupture, usure à chaud ou déformation plastique, Uddeholm Dievar offre un potentiel pour des améliorations significatives dans la vie des matrices, entraînant alors une meilleure économie d'outillage.

Uddeholm Dievar est le matériel pour les industries de coulée sous pression, de forgeage et d'extrusion à hautes exigences.

Outils pour la coulée sous pression

| Pièce | Aluminium, alliages de magnésium |
|----------|----------------------------------|
| Matrices | 44-50 HRC |

Outils pour extrusion

| Pièce | Cuivre, alliages de cuivre HRC | Aluminium, alliages de magnésium HRC |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| Filières | – | 46-52 |
| Fourreaux, mandrins, grains de poussée | 46-52 | 44-52 |

Outils pour forgeage à chaud

| Pièce | Acier, aluminium |
|---------|------------------|
| Inserts | 44-52 HRC |

Propriétés

Les propriétés ci-dessous sont représentatives des échantillons qui ont été prélevés au centre d'une barre 610 x 203 mm. Tous les spécimens ont été trempés à 1025°C à l'huile et revenus deux fois à 615°C pendant deux heures, donnant une dureté de travail de 44/46 HRC.

Propriétés physiques

Données à température ambiante et températures élevées.

| Température | 20°C | 400°C | 600°C |
|---|---------|-------------------------|-------------------------|
| Densité kg/m ³ | 7 800 | 7 700 | 7 600 |
| Module d'élasticité MPa | 210 000 | 180 000 | 145 000 |
| Coefficient de dilatation thermique par °C à partir de 20°C | – | 12,7 x 10 ⁻⁶ | 13,3 x 10 ⁻⁶ |
| Conductivité thermique W/m °C | – | 31 | 32 |

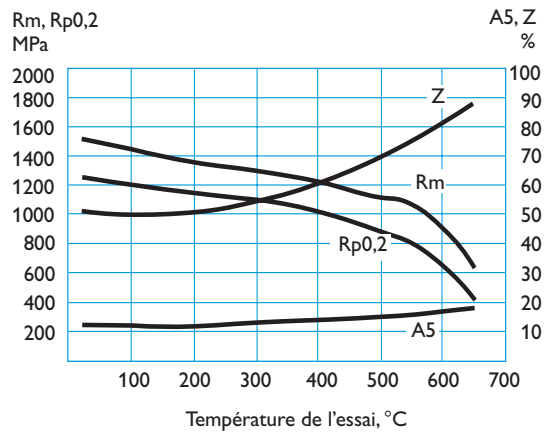
Propriétés mécaniques

Propriétés de traction à température ambiante, sens transversal court.

| Dureté | 44 HRC | 48 HRC | 52 HRC |
|---|----------|----------|----------|
| Résistance à la traction R _m | 1480 MPa | 1640 MPa | 1900 MPa |
| Limite élastique, R _{p0,2} | 1210 MPa | 1380 MPa | 1560 MPa |
| Allongement A ₅ | 13 % | 13 % | 12,5 % |
| Réduction Z | 55 % | 55 % | 52 % |

PROPRIÉTÉS DE TRACTION À TEMPÉRATURE ÉLEVÉE

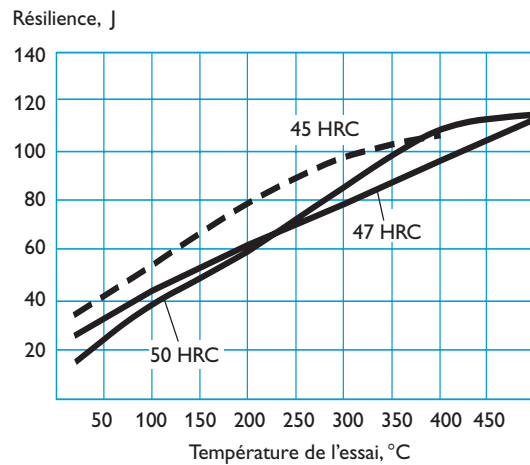
Sens transversal court.



Minimum average unnotched impact ductility is 300 J in the short transverse direction at 44–46 HRC.

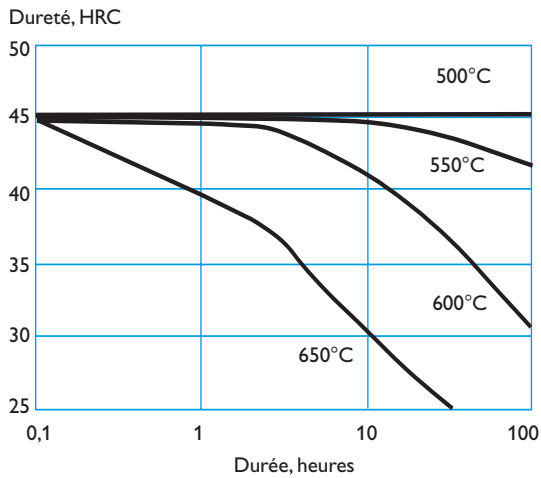
RÉSILIENCE CHARPY ENCOCHE V À TEMPÉRATURE ÉLEVÉE

Sens transversal court.



RÉSISTANCE À L'ADOUCCISSEMENT

Les spécimens ont été trempés et revenus à 45 HRC et puis maintenus à différentes températures de 1 à 100 heures.



Relaxation des contraintes

Après ébauche, l'outil devra être chauffé à cœur à 650°C, temps de maintien 2 heures. Refroidissez lentement jusqu'à 500°C, puis à l'air libre.

Trempe

Température de préchauffe : 600 à 900°C. Normalement deux étapes de préchauffe la première entre 600–650°C, et la seconde entre 820 et 850°C. En cas de préchauffes en trois étapes, faire la deuxième à 820°C et la troisième à 900°C.

Température d'austénitisation : 1000 à 1030°C.

| Température °C | Temps de maintien* minutes | Dureté avant revenu |
|----------------|----------------------------|---------------------|
| 1000 | 30 | 52 ±2 HRC |
| 1025 | 30 | 55 ±2 HRC |

* Temps de maintien = temps à température de trempe après que l'outil ait atteint la température à cœur

Protégez l'outil contre la décarburation et l'oxydation pendant l'austénitisation.

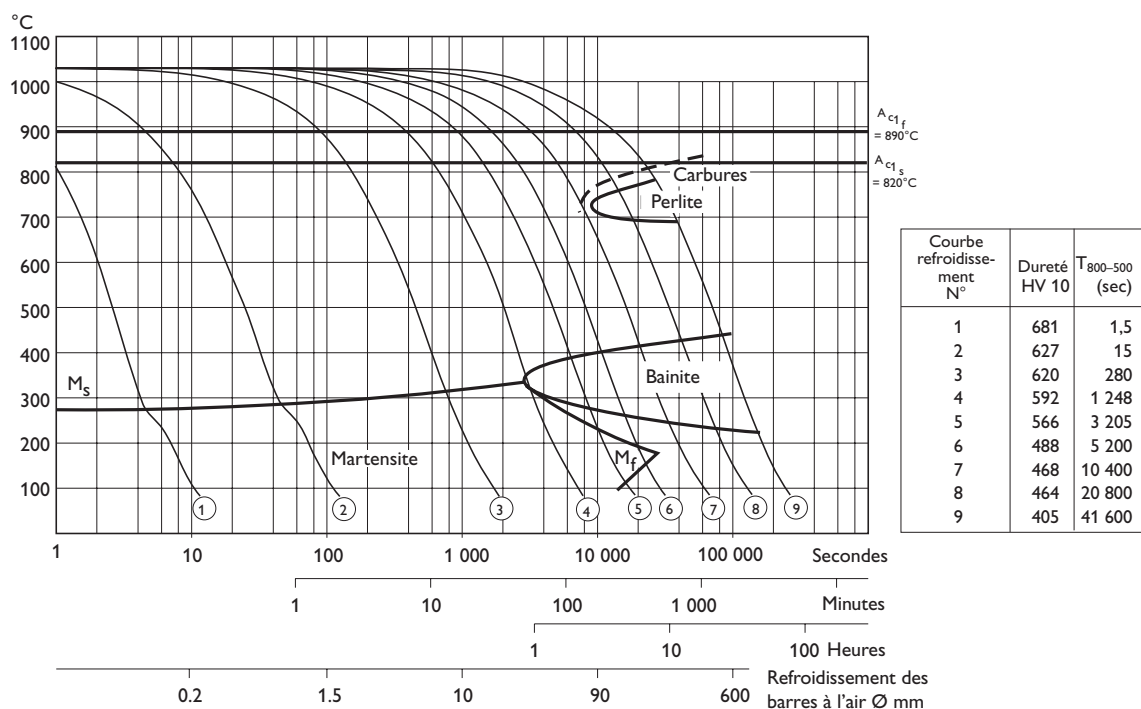
Recommandations générales – traitement thermique

Recuit doux

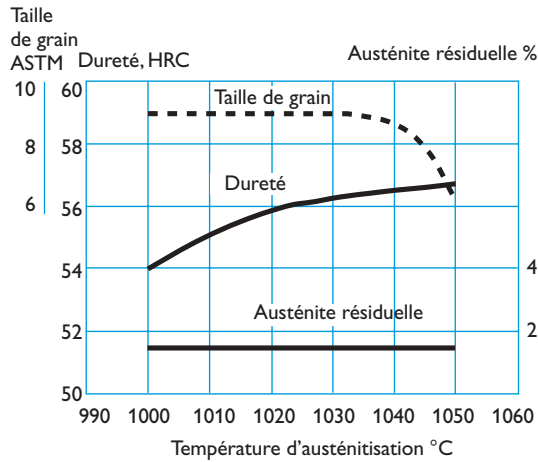
Protégez l'acier et traité à cœur à 850°C. Puis refroidissez dans le four à raison de 10°C par heure jusqu'à 600°C, puis à l'air libre.

GRAPHIQUE CCT

Température d'austénitisation 1025°C. Temps de maintien 30 minutes.



DURETÉ, TAILLE DE GRAIN ET AUSTÉNITE RÉSIDUELLE EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE D'AUSTÉNITISATION



Bain de trempe

En règle générale, les vitesses de trempe doivent être aussi rapides que possible. Des vitesses de trempe accélérées sont nécessaires pour optimiser les propriétés des outils, spécifiquement pour la ténacité et la résistance à la rupture.

Cependant, un risque de distorsion et de criquage doit être pris en considération.

AGENTS DE TREMPÉ

Les agents de trempe doivent être capables de créer une microstructure complètement trempée. Différentes vitesses de refroidissement pour Uddeholm Dievar sont définies par le graphique CCT, page 5.

AGENTS DE TREMPÉ RECOMMANDÉS

- Circulation de gaz rapide / atmosphère brassée
- Vide (circulation de gaz rapide avec surpression). Une étape à 320/450°C est recommandée pour limiter les distorsions et les criquages thermiques
- Bain martensitique, bain de sel ou lit fluidisé à 450/550°C
- Bain martensitique, bain de sel ou lit fluidisé à 180/200°C
- Huile chaude, env. 80°C

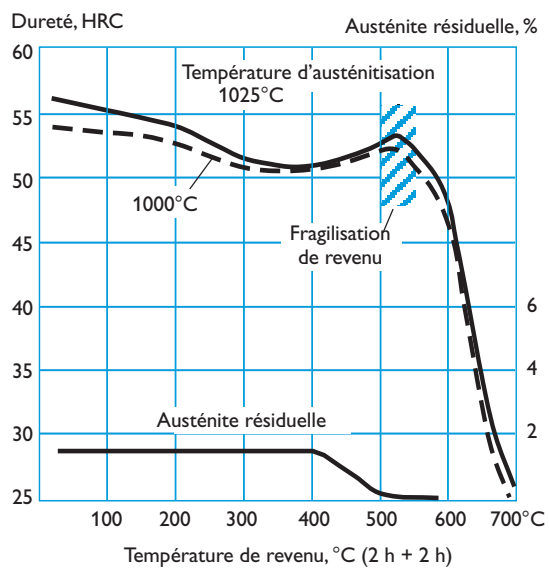
Nota : Faire un revenu à l'outil dès que sa température atteint 50/70°C

Revenu

Choisissez la température de revenu selon la dureté requise par référence au graphique de températures ci-dessous. Faites trois revenus mini pour les matrices de coulée sous pression et deux mini pour les outils de forgeage et d'extrusion, avec refroidissement intermédiaire à température ambiante. Temps de maintien à température 2 heures mini.

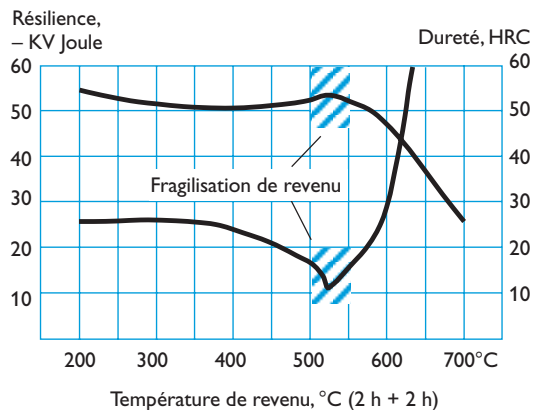
Pour éviter une fragilisation, un revenu dans la gamme de 500/550°C n'est pas recommandé.

GRAPHIQUE DE REVENUS



EFFET DE LA TEMPÉRATURE DE REVENU SUR LA RÉSILIENCE CHARPY V À TEMPÉRATURE AMBIANTE

Sens transversal court.



Changements dimensionnels pendant la trempe et le revenu

Pendant la trempe et le revenu, l'outil est exposé à la fois aux tensions thermiques et aux tensions de transformation. Ces tensions entraînent des déformations. Un réglage correct des vitesses de trempe est important.

Il limite les déformations de traitement thermique, ainsi qu'avant trempe la relaxation des contraintes après ébauche et semifinition.

Pour un outil en Uddeholm Dievar, une surépaisseur de 0,3 % est recommandée pour absorber des niveaux acceptables de déformation pendant un traitement thermique avec une trempe rapide.

Nitruration et nitrocarburation

La nitruration et la nitrocarburation entraîne une couche dure en surface qui a le potentiel d'améliorer la résistance à l'usure et au collage, ainsi que la résistance au choc thermique. Uddeholm Dievar peut être nitruré et nitrocarburé par un processus au plasma, gaz, lit fluidisé ou sel. La température de dépôt devra être 25 à 50°C en dessous de la température de revenu la plus haute. (Risques de perte de dureté et de variations dimensionnelles.)

Pendant la nitruration et la nitrocarburation, une couche fragile, connue comme la couche blanche, peut être générée. La couche blanche est très cassante et peut entraîner une fissuration ou « spalling » quand elle est exposée à de fortes charges mécaniques ou thermiques. En règle générale, la formation d'une couche blanche doit être évitée.

La nitruration sous gaz ammoniacque à 510°C ou nitruration ionique à 480°C entraîne toutes deux une dureté en surface d'env. 1000 HV_{0,2}.

En général, la nitruration ionique est la méthode préférée en raison d'un meilleur contrôle sur le potentiel de nitrogène. Cependant, une nitruration soigneuse au gaz peut donner les mêmes résultats.

La dureté en surface après nitrocarburation soit au gaz soit en bain de sel à 580°C est env. 1100 HV_{0,2}.

Profondeur de nitruration

| Processus | Durée heures | Profondeur* | Dureté HV _{0,2} |
|--|--------------|-------------|--------------------------|
| Nitruration au gaz à 510°C | 10 h | 0,16 mm | 1100 |
| | 30 h | 0,22 mm | 1100 |
| Nitruration ionique à 480°C | 10 h | 0,15 mm | 1100 |
| Nitrocarburation – au gaz à 580° – en bain de sel à 580°C | 2 h | 0,13 mm | 1100 |
| | 1 h | 0,08 mm | 1100 |

* Profondeur de nitruration = distance de la surface où la dureté est 50 HV_{0,2} au-dessus de la dureté de base



Recommandations d'usinage

Les données de coupe ci-dessous doivent être considérées comme des valeurs recommandées qu'il convient d'adapter en fonction des conditions spécifiques de l'application.

Pour obtenir de plus amples informations, veuillez consulter le document Uddeholm « Conditions de coupe ».

Etat de livraison : recuit doux à env. 160 HB

Tournage

| Paramètres d'usinage | Tournage aux carbures | | Tournage à l'acier rapide Finition |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| | Ebauche | Finition | |
| Vitesse de coupe (v_c) m/mn. | 150–200 | 200–250 | 15–20 |
| Avance (f) mm/tour | 0,2–0,4 | 0,05–0,2 | 0,05–0,3 |
| Profondeur de passe (a_p) mm | 2–4 | 0,5–2 | 0,5–2 |
| Désignation ISO du carbure | P20–P30 Carbure revêtu | P10 Carbure revêtu ou cermet | – |

Fraisage

DRESSAGE – SURFAÇAGE

| Paramètres d'usinage | Fraisage aux carbures | |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------|
| | Ebauche | Finition |
| Vitesse de coupe (v_c) m/mn. | 130–180 | 180–220 |
| Avance (f_z) mm/dent | 0,2–0,4 | 0,1–0,2 |
| Profondeur de passe (a_p) mm | 2–4 | –2 |
| Désignation ISO du carbure | P20–P40 Carbure revêtu | P10 Carbure revêtu ou cermet |

FRAISAGE EN BOUT

| Paramètres d'usinage | Type de fraise | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| | Carbure monobloc | A plaquettes amovibles en carbure | Acier rapide |
| Vitesse de coupe, (v_c) m/mn. | 130–170 | 120–160 | 25–30 ¹⁾ |
| Avance (f_z) mm/dent | 0,03–0,20 ²⁾ | 0,08–0,20 ²⁾ | 0,05–0,35 ²⁾ |
| Désignation ISO du carbure | – | P20–P30 | – |

¹⁾ Pour une fraise en bout en acier rapide revêtu, v_c 45–50 m/mn.

²⁾ Dépendant de la profondeur radiale de coupe et du diamètre de la fraise

Percage

FORET HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

| Diamètre de foret mm | Vitesse de coupe, (v_c) m/mn. | Avance, (f) mm/tour |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|
| – 5 | 15–20* | 0,05–0,15 |
| 5–10 | 15–20* | 0,15–0,20 |
| 10–15 | 15–20* | 0,20–0,25 |
| 15–20 | 15–20* | 0,25–0,35 |

* Avec foret revêtu acier rapide v_c 35–40 m/mn.

FORET CARBURE

| Paramètres d'usinage | Type de foret | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | A plaquettes amovibles | Carbure monobloc | Aux carbures brasés ¹⁾ |
| Vitesse de coupe, (v_c) m/mn. | 180–220 | 120–150 | 60–90 |
| Avance (f) mm/tour | 0,05–0,25 ²⁾ | 0,10–0,25 ²⁾ | 0,15–0,25 ²⁾ |

¹⁾ Foret avec pastille carbure brasée ou interchangeable

²⁾ Dépendant du diamètre du foret

Recommandations d'usinage

Les données de coupe ci-dessous doivent être considérées comme des valeurs recommandées qu'il convient d'adapter en fonction des conditions spécifiques de l'application.

Pour obtenir de plus amples informations, veuillez consulter le document Uddeholm « Conditions de coupe ».

Etat de livraison : Trempé et revenu à 44/46 HRC

Tournage

| Paramètres d'usinage | Tournage aux carbures | |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| | Ebauche | Finition |
| Vitesse de coupe (v_c) m/mn. | 40–60 | 70–90 |
| Avance (f) mm/tour | 0,2–0,4 | 0,05–0,2 |
| Profondeur de passe (a_p) mm | 1–2 | 0,5–1 |
| Désignation ISO du carbure | P20–P30 Carbure revêtu | P10 Carbure revêtu ou céramique |

Percage

FORET HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE (REVÊTU TiCN)

| Diamètre de foret mm | Vitesse de coupe, (v_c) m/mn. | Avance, (f) mm/tour |
|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| – 5 | 4–6 | 0,05–0,10 |
| 5–10 | 4–6 | 0,10–0,15 |
| 10–15 | 4–6 | 0,15–0,20 |
| 15–20 | 4–6 | 0,20–0,30 |

FORET CARBURE

| Paramètres d'usinage | Type de foret | | |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | A plaquettes amovibles | Carbure monobloc | Aux carbures brasés ¹⁾ |
| Vitesse de coupe, (v_c) m/mn. | 60–80 | 60–80 | 40–50 |
| Avance (f) mm/tour | 0,05–0,25 ²⁾ | 0,10–0,25 ²⁾ | 0,15–0,25 ²⁾ |

¹⁾ Foret avec pastille carbure brasée ou interchangeable

²⁾ Dépendant du diamètre du foret

Fraisage

DRESSAGE – SURFAÇAGE

| Paramètres d'usinage | Fraisage aux carbures | |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | Ebauche | Finition |
| Vitesse de coupe (v_c) m/mn. | 50–90 | 90–130 |
| Avance (f_z) mm/dent | 0,2–0,4 | 0,1–0,2 |
| Profondeur de passe (a_p) mm | 2–4 | –2 |
| Désignation ISO du carbure | P20–P40 Carbure revêtu | P10 Carbure revêtu ou cermet |

FRAISAGE EN BOUT

| Paramètres d'usinage | Type de fraise | | |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | Carbure monobloc | A plaquettes amovibles en carbure | Acier rapide revêtu TiCN |
| Vitesse de coupe (v_c) m/mn. | 60–80 | 70–90 | 5–10 |
| Avance (f_z) mm/dent | 0,03–0,20 ¹⁾ | 0,08–0,20 ¹⁾ | 0,05–0,35 ¹⁾ |
| Désignation ISO du carbure | – | P10–P20 | – |

¹⁾ Dépendant de la profondeur radiale de coupe et du diamètre de la fraise

Rectification

Ci-après, une recommandation générale. Vous pourrez trouver davantage de renseignements dans la publication Uddeholm « Rectification de l'acier à outils ».

RECOMMANDATION DE MEULES

| Type de rectification | Etat recuit doux | Etat trempé |
|---------------------------|------------------|-------------|
| Meule tangentielle | A 46 HV | A 46 HV |
| Meule à segments | A 24 GV | A 36 GV |
| Rectification cylindrique | A 46 LV | A 60 KV |
| Rectification interne | A 46 JV | A 60 IV |
| Rectification de profil | A 100 LV | A 120 JV |

Usinage par électro-érosion

Suivant le processus d'électro-érosion, les surfaces de la matrice sont recouvertes d'une couche resolidifiée (couche blanche) et d'une couche retremée et non revenue qui sont très fragiles et donc préjudiciables pour la performance des matrices.

La couche blanche doit être complètement retirée mécaniquement par rectification ou sablage. L'outil devra ensuite subir un revenu supplémentaire à env. 25°C en-dessous de la température de revenu précédente.

On peut trouver des renseignements plus détaillés dans la publication Uddeholm « Electro-érosion de l'acier à outils ».

Information complémentaire

Veillez contacter votre bureau Uddeholm local pour de plus amples renseignements sur la sélection, le traitement thermique, l'application et la disponibilité des aciers à outils Uddeholm.

Soudage

Un soudage de l'acier à outils peut être effectué avec de bons résultats si des précautions appropriées sont prises concernant une température élevée, une préparation de la zone à recharger, un choix d'électrodes et une procédure de soudage.

On peut trouver des renseignements plus détaillés dans la brochure Uddeholm « Soudage de l'acier à outils ».

| Méthode de soudage* | TIG | MMA |
|---|---|-------------|
| Température de travail* | 325–375°C | 325–375°C |
| Métal d'apport | DIEVAR TIG-Weld QRO 90 TIG-Weld | QRO 90 Weld |
| Température maximum entre passes | 475°C | 475°C |
| Refroidissement après soudage | 20–40°C/h pendant les premières 2–3 heures puis à l'air libre. | |
| Dureté après soudage | 48–53 HRC | 48–53 HRC |
| <i>Traitement thermique après soudage</i> | | |
| Etat trempé | Faire un revenu 10–20°C en-dessous de la température de revenu d'origine. | |
| Etat recuit doux | Faire un recuit doux du matériel à 850°C en atmosphère protégée. Puis refroidissez au four 10° par heure jusqu'à 600°C, puis à l'air libre. | |

*La température de préchauffe doit être égale dans toute la matrice et maintenue pendant le processus de soudage, pour éviter la fissuration de la soudure

Réseau d'excellence

UDDEHOLM est présent sur tous les continents. Vous avez ainsi la garantie de disposer partout dans le monde, d'un acier suédois de qualité et d'un service proche de vos activités. Notre filiale ASSAB est notre canal commercial exclusif et représente Uddeholm partout dans le monde. Ensemble, nous préservons notre position de leader mondial des matériaux d'outillage.

UDDEHOLM est le leader mondial des matériaux d'outillage. C'est en améliorant sans relâche la rentabilité de nos clients que nous avons pu atteindre cette position. Une longue tradition alliée à une recherche-développement intensive met Uddeholm en mesure de résoudre tous les problèmes d'outillage. Les difficultés sont nombreuses, mais le jeu en vaut la chandelle : être votre principal fournisseur d'acier d'outillage.

Notre présence sur tous les continents est pour vous une garantie de qualité supérieure quelle que soit votre situation géographique. Notre filiale ASSAB est notre canal commercial exclusif et représente Uddeholm partout dans le monde. Ensemble, nous préservons notre position de leader mondial des matériaux d'outillage. Cette présence mondiale signifie qu'il y a toujours un représentant Uddeholm/ASSAB à votre service dans votre région. Pour nous, c'est une question de confiance, dans nos partenariats à long terme comme pour la mise au point de nouveaux produits. Et la confiance, cela se mérite – jour après jour.

Pour plus d'informations, vous pouvez aller sur le site www.uddeholm.com, www.assab.com ou notre site francophone.