

LES ACIERS HSX® DE STEELTEC

# DE NOUVELLES QUALITÉS D'ACIER À TRÈS HAUTE RÉSISTANCE

**Steeltec AG est une société du groupe Schmolz + Bickenbach qui, avec ses aciers HSX® à très haute résistance, a trouvé le juste compromis entre résistances élevées et bonnes propriétés d'usinabilité.**

**Ses travaux les plus récents ont permis de réduire significativement la teneur en soufre de ses aciers HSX®, tout en maintenant leurs bonnes qualités d'usinabilité. Les pièces soumises à de fortes contraintes y gagnent encore en robustesse. La nouveauté tient, par ailleurs, dans la caractérisation complète des propriétés physiques de la gamme HSX®. Cette évolution permet, par exemple, de combiner les caractéristiques magnétiques et les propriétés mécaniques du matériau. A l'avenir, il deviendra ainsi possible d'instaurer des approches de production novatrices et particulièrement économiques de pièces complexes.**



L'arbre de transmission est un élément soumis à des contraintes croissantes et doit supporter une charge variable qui augmente avec la puissance d'entraînement demandée.

Steeltec AG, dont le siège est établi en Suisse, est un leader européen dans la fabrication d'aciers étirés et, plus particulièrement, d'aciers spéciaux à haute et très haute résistance, ainsi que d'aciers spéciaux de décolletage. A ce titre, il est un partenaire majeur des secteurs de l'automobile, de l'hydraulique et de la construction de machines. Steeltec améliore sans cesse les qualités et les procédés de fabrication de ses aciers, en concertation avec ses clients, ses fournisseurs et des instituts de recherche.

### **Une gamme d'aciers spéciaux à très haute résistance: HSX®**

La gamme HSX® se caractérise par des aciers de résistances supérieures assorties d'une bonne usinabilité intrinsèque. Elle inclut quatre aciers à très haute résistance, chacun ayant ses propres caractéristiques de résistance, de ténacité et de structure. Steeltec va encore plus loin, en offrant à ses clients davantage de possibilités de modification des matériaux, selon leur application spécifique. L'entreprise propose tous

## Présentation



Sur une installation de production en continu, les aciers HSX® sont, selon les exigences, étirés, écroutés et rectifiés.



Grâce à des résistances supérieures, les aciers ETG® 100 et HSX® 130 supportent de plus fortes contraintes que les aciers de trempe standard, pour un diamètre d'arbre inférieur.



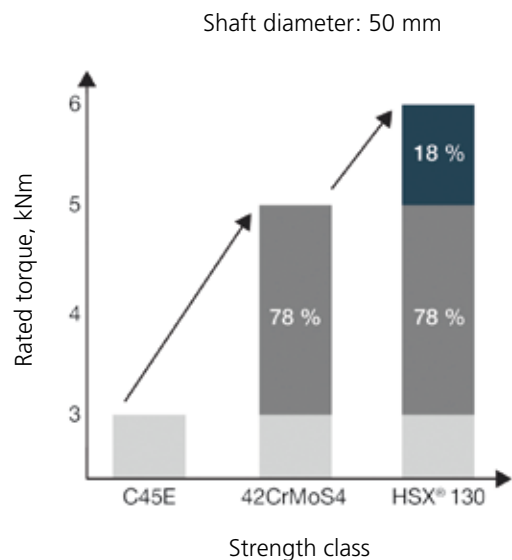
Grâce à leurs propriétés exceptionnelles, les quatre aciers HSX® peuvent remplacer 20 aciers normés et, ainsi, optimiser les processus de production tout en abaissant les coûts de stockage.

les aciers HSX® avec différentes teneurs en soufre, afin de définir, pour chaque application, le rapport optimal entre résistance et usinabilité. Selon les exigences, la teneur en soufre peut être pratiquement nulle. Cela peut ainsi diminuer significativement le risque de fissuration d'éléments à paroi fine, par exemple dans le cas de cylindres de pompe de systèmes d'anti-blocage des roues (ABS). «*Malgré leur teneur en soufre réduite, nos aciers HSX® ont des propriétés d'usinage nettement supérieures à celles des aciers de trempe traditionnels*», affirme Dirk Ochmann, directeur commercial chez Steeltec. «*Nous conseillons volontiers les ateliers d'usinage et les constructeurs sur la manière d'obtenir le meilleur résultat en usinage et selon l'application.*»

La caractérisation complète de la gamme HSX® concernant ses propriétés physiques, notamment ses caractéristiques magnétiques, constitue une nouveauté. Ainsi, les constructeurs peuvent élaborer des modèles plus performants: les aciers HSX® à très haute résistance pourront, à l'avenir, combiner dans un seul et même composant des propriétés obtenues, à l'heure actuelle, en associant matériaux magnétiques et matériaux standard. Cette approche pourra, par exemple, être utile pour la fabrication des électrovannes, dont les exigences imposent pour l'instant des solutions de fabrication complexes. Dans ce contexte, les aciers HSX® offrent un avantage supplémentaire: à la différence des aciers de trempe standard, ils éliminent de multiples étapes de production, par exemple le traitement thermique a posteriori et les opérations supplémentaires autrement nécessaires telles que le redressage, le meulage et l'ébavurage des pièces. La chaîne de traitement s'en trouve raccourcie, avec une baisse significative des coûts de logistique.

figure 1

### Greater torque at the same diameter



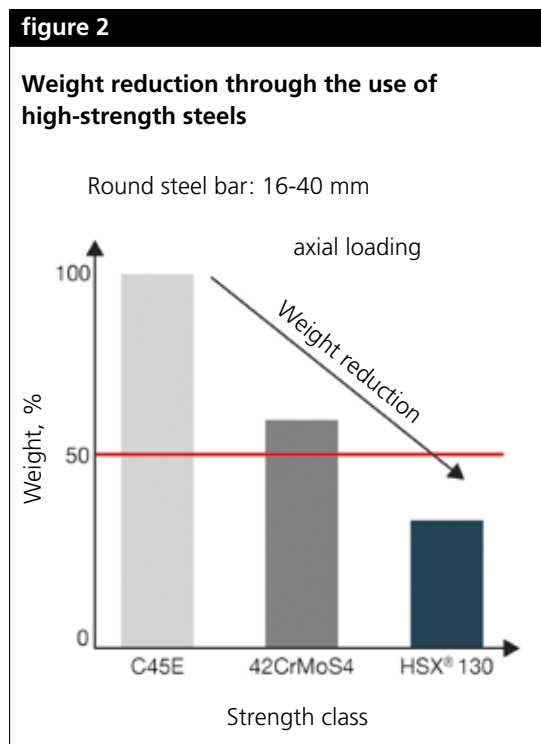
	R <sub>p0,2</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>
C45E+QT	370	630
42CrMoS4+QT	650	900
HSX® 130	1'300	1'350

L'acier HSX® 130 est, pour un arbre de transmission, de dimensions inchangées, nettement plus performant que les aciers de trempe standard.

### Exemple: fabrication d'éléments compacts

Les aciers spéciaux HSX® 90, HSX® 110, HSX® 130 et HSX® Z12 conviennent aux pièces de précision soumises à des contraintes élevées dans les domaines de la construction de machines, de l'automobile et de l'hydraulique. Par leur stabilité et leur résistance aux déformations élevées, ils se prêtent aussi à l'usinage asymétrique, par exemple d'arbres de transmission plus performants et/ou plus petits. Une étude comparative illustre clairement les avantages de l'acier HSX® 130 par rapport aux matériaux standard habituellement utilisés dans la construction des machines et des voitures. L'acier de trempe non allié C45E est utilisé pour fabriquer des pièces de dispositifs d'entraînement soumises à des contraintes relativement faibles. Pour des contraintes plus élevées, les constructeurs utilisent la qualité 42CrMoS4.

L'incidence des propriétés des aciers sur leurs capacités est mise en évidence en comparant le couple que peut transmettre un arbre de transmission en fonction des performances des aciers. Le HSX® 130 peut, pour un même diamètre d'arbre de 50 mm et sous charge variable, transmettre des forces de 96% supérieures comparé au C45E et de 18% comparé au 42CrMoS4. La limite d'élasticité et la résistance à la traction constituent des paramètres importants pour les performances. La limite d'élasticité de 1'300 N/mm<sup>2</sup> du HSX® 130 est deux à trois fois plus élevée que celle des aciers de trempe standard.



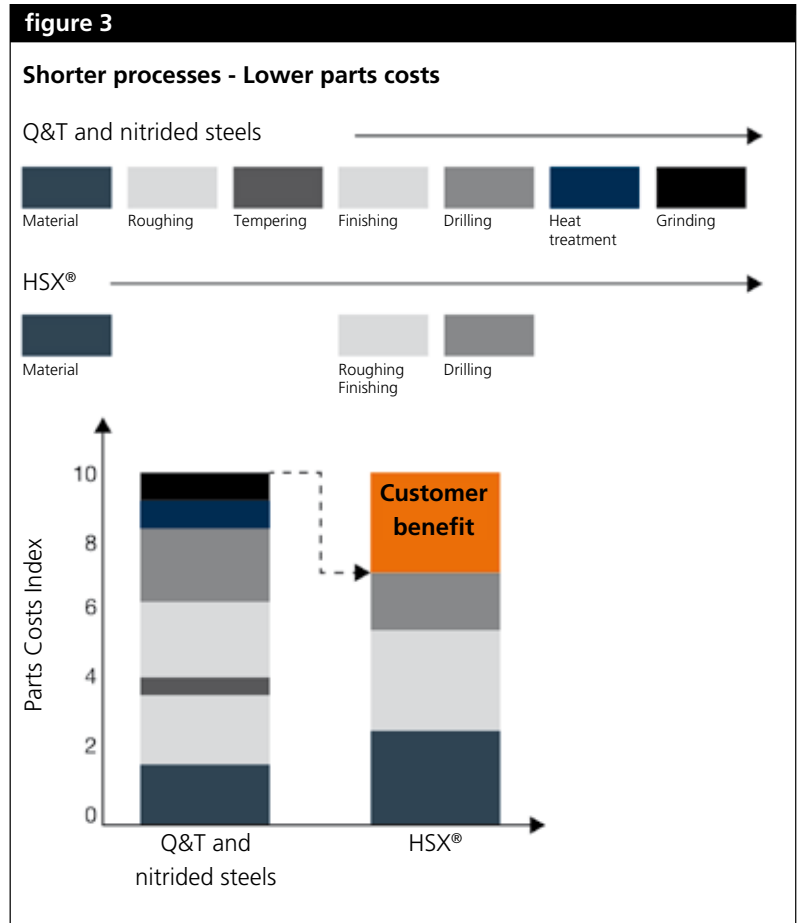
A exigences identiques, l'acier HSX® 130 permet de fabriquer des pièces plus compactes et plus légères que les aciers de trempe standard.

Concernant la résistance à la traction, le HSX® 130 arrive aussi largement en tête, avec 1'350 N/mm<sup>2</sup> (cf. la figure 1).

La résistance supérieure du HSX® 130 satisfait également à la demande de constructions plus compactes et de la réduction du poids. Si, pour un arbre de transmission, l'acier de trempe standard C45E nécessite un diamètre de barre de 40 mm, le HSX® 130 permet un diamètre diminué de 16,1 mm, soit près de 50% en moins, et un poids diminué de 64%. L'utilisation du HSX® 130, en remplacement du 42CrMoS4 pour un arbre de transmission soumis à des contraintes plus élevées, diminue le poids de la pièce de 38%. Le HSX® 130 avec un diamètre de 24,0 mm égale les performances du 42CrMoS4 avec un diamètre de 30,3 mm (cf. la figure 2).

### Une qualité d'acier pour chaque application

Outre le HSX® 130, Steeltec propose trois autres aciers HSX® ayant des propriétés mécaniques spécifiques adaptées à différentes applications. Le HSX® 110 est idéal pour les applications nécessitant des



Grâce à un enlèvement supérieur des copeaux, à des résistances élevées et à un processus de fabrication raccourci, les aciers HSX® abaissent les coûts des pièces par rapport aux aciers de trempe standard.

## Présentation

valeurs de résistance élevées et une meilleure ténacité. Le HSX® Z12 présente une ténacité supérieure et convient aux éléments qui assurent une transmission de forces élevées et sont soumis à des à-coups importants. L'acier spécial modulaire HSX® 90 constitue la dernière nouveauté de la gamme. En partenariat avec ses clients, Steeltec a mis au point une qualité d'acier hautement individualisée, adaptée aux exigences de fabrication et d'utilisation spécifiques à chaque pièce. Le matériau bainitique est caractérisé par un pouvoir de durcissement élevé et de très bonnes valeurs Ra lors du formage à froid, par exemple lors du filetage par roulage, intérieur comme extérieur. Par ailleurs, cet acier spécial présente d'excellentes propriétés d'étanchéité au gaz et est idéal pour le soudage laser. La gamme HSX® complète présente, indépendamment du diamètre de barre, des propriétés mécaniques uniformes sur toute la section et est ainsi idéale pour la fabrication de pièces compactes.

### Des économies de coûts substantielles durant le processus de production

«Au final, les constructeurs réalisent des économies en remplaçant les aciers de trempe standard par nos aciers spéciaux», selon Dirk Ochmann. «En effet, jusqu'à 85% du coût des pièces découlent de leur processus de fabrication. Le levier pour obtenir des pièces meilleur marché réside, par conséquent, dans les coûts de processus et non dans les coûts des matières. Nos aciers HSX® raccourcissent les durées de processus. Dès le départ, ils font montre de très

bonnes propriétés mécaniques et d'une usinabilité exceptionnelle. Malgré les coûts de matières comparativement plus élevés, le processus de fabrication est nettement rationalisé et donc moins onéreux avec les aciers HSX® qu'avec les aciers de trempe standard.» (cf. la figure 3). Les aciers HSX® acquièrent leurs propriétés particulières au moyen d'un procédé spécial. Selon les exigences, les barres sont étirées, écroûtées et rectifiées. Sur une installation de production en continu, elles passent automatiquement par les procédés d'étirage/écroûtage, de dressage et de tronçonnage, puis par le contrôle qualité et l'usinage de finition. Les aciers spéciaux possèdent intrinsèquement des qualités de résistance élevée, dont les aciers de trempe bénéficient uniquement après un traitement thermique.

### Résumé

Les aciers à très haute résistance HSX® de la société Steeltec AG représentent une alternative économique aux aciers de trempe standard, pour les applications classiques comme pour les pièces de précision soumises à des contraintes élevées. Grâce à leurs atouts combinés de résistance intrinsèque élevée, d'usinabilité exceptionnelle et de réduction des processus de fabrication, ils répondent parfaitement à l'actuelle tendance de fabrication de pièces plus performantes et plus légères. Le constructeur bénéficie d'un matériau de pointe et peut abaisser simultanément ses coûts globaux.

## A PROPOS DE STEELTEC AG

Steeltec AG est un leader européen de la fabrication d'aciers étirés et, plus particulièrement, d'aciers spéciaux à haute et très haute résistance, ainsi que d'aciers spéciaux de décolletage. A ce titre, il est un partenaire majeur des secteurs de l'automobile, de l'hydraulique et de la construction de machines. Steeltec améliore sans cesse les qualités et les procédés de fabrication de ses aciers, en concertation avec ses clients, ses fournisseurs et des instituts de recherche. Il accroît ainsi la compétitivité sur l'ensemble de la chaîne de production de valeur. Dans le cadre de ces partenariats de recherche, Steeltec met au point les aciers les plus résistants adaptés à chaque application.

**STEELTEC**  
Providing special steel solutions



### Steeltec AG

Dirk Ochmann  
Directeur commercial  
Tél. +49 (0)7728 649 110  
Fax +49 (0)7728 649 121  
dirk.ochmann@steeltec.ch  
www.steeltec.ch