

HARDOX® 450

VYŠŠÍ TVRDOST = DELŠÍ ŽIVOTNOST

Základním důvodem proč se otěruvzdorné oceli používají, je nutnost, „aby výrobek, respektive jeho část, v abrazivním prostředí déle vydržela“. Vyšší otěruvzdornost znamená delší životnost. Otěruvzdornost je pak, s určitým zjednodušením, definována tvrdostí oceli. Čím vyšší tvrdost, tím vyšší otěruvzdornost.

V zájmu uživatelů by teda mělo být používání co nejtvrděší otěruvzdorné oceli (samozřejmě při přijatelné ceně). Nicméně, i když v současné době existují otěruvzdorné plechy zhruba v rozmezí tvrdosti 400 až 600 HB, přesto je výrazně nejpoužívanější nejměkčí z nich, 400 HB. Důvody jsou dva. Technologičnost a houževnatost. Technologičnost znamená schopnost daný díl z oceli vyrobit. To znamená dělitelnost (plamen, plasma, laser ...), svařitelnost, obrobitelnost a ohybatelnost. Houževnatost pak znamená odolnost proti lomům, trhlinám a prasklinám. Tvrďší plech pak skutečně znamená vyšší otěruvzdornost, ale současně i horší technologičnost a nižší houževnatost.

Nejrozšířenějších 400 HB bylo doposud kompromisem právě mezi tvrdostí, houževnatostí a technologičností. Otázkou je, nakolik to platí i v současnosti. Houževnatost otěruvzdorných ocelí více méně plynule roste a dnešní oceli mají až o desítky procent vyšší houževnatost než měly stejné značky před 10 až 20 lety. To by umožňovalo jít na vyšší tvrdost bez „ztráty“ odolnosti proti lomům a trhlinám. Udržení dostatečné „technologičnosti“ se zvýšením tvrdosti je poněkud komplikovanější. Svařitelnost a dělitelnost se zhorší vždy se zvýšením obsahu legur a uhlíku v oceli. Pokud chceme vyrobit tvrdší ocel, musíme většinou právě zvýšit obsah uhlíku a legujících prvků. Nicméně jsme schopni částečně kompenzo-



vat zhoršení dělitelnosti a svařitelnosti čistotou oceli a změnou kombinace legujících prvků. Zhoršení těchto vlastností tudíž může být, zvláště při relativně malém zvýšení tvrdosti – řádově v desítkách HB, malé až zanedbatelné. Obrobitelnost je se zvýšením tvrdosti vždy horší. Pokud chceme aby nám tvrdší ocel lépe odolávala proti opotřebení minerály nebo horninami, bude automaticky „lépe“ odolávat i proti vrtákům nebo frézám. V případě obrábění se lze ale opírat o pokrok, který za poslední desetiletí dosáhli výrobci nástrojů. Opět se dá říct, že pokud zvýšení tvrdosti není příliš velké, je možno zhoršenou obrobitelnost kompenzovat zvýšenou kvalitou moderních nástrojů.

Kde tedy leží „nová“ optimální hodnota tvrdosti standardních otěruvzdorných ocelí? Domníváme se že je to 450 HB. Důvodů je několik. Nárůst tvrdosti o 50 HB znamená zajímavé zvýšení životnosti. Jelikož nárůst životnosti se zvyšující se tvrdostí není lineární, a je různý pro různé minerály a horniny, je možné jej kvalifikovaně odhadnout jen pro konkrétní horninu nebo minerál. Z tabulky je zřejmé, že odhadovaný nárůst životnosti, pro třecí abrazí je u oceli „450 HB“ o 15 až 75 %

vyšší oproti oceli tvrdosti 400 HB. Nejnižší, 15 % nárůst životnosti platí pro křemen a další extrémně tvrdé minerály, kde se již většinou používají oceli o tvrdosti 500 HB nebo dokonce 600 HB. Pro skupinu, nejčastěji se vyskytujících, měkčích a středně tvrdých hornin a minerálů je pak nárůst životnosti 40 až 75 %. Zajímavé je, že další nárůst životnosti, při zvýšení tvrdosti z 450 HB na 500 HB je již zhruba pouze poloviční než při zvýšení z 400 HB na 450 HB.

Dalším důvodem proč právě „450 HB“ by mohlo být novým standardem otěruvzdorných plechů je, že nárůst tvrdosti o 50 HB není tak veliký aby významně ovlivnil houževnatost a zpracovatelnost (technologičnost) oceli. V další tabulce je pro oceli HARDOX vidět srovnání technologických vlastností a houževnatosti pro tvrdosti 400 HB, 450 HB a 500 HB.

V neposlední řadě je samozřejmě výhodou, že otěruvzdorné plechy s tvrdostí 450 HB již existují. V současné době se používají především v tloušťkách 4 až 12 milimetrů na korby nákladních aut nebo dumperů. V těchto aplikacích musí běžně odolávat rázovému namáhání a jejich houževnatost se ukazuje být dostatečnou. Některé typy koreb vyráběných z těchto plechů jsou bez výtuh, v podstatě samonosné, a ani v těchto případech nejsou svarové spoje zdrojem problémů. Dá se říct, že se jedná o vyzkoušený materiál.

Vývoj otěruvzdorných ocelových plechů za poslední desetiletí, spolu s rozvojem technologií jejich zpracování umožňuje opustit stávající standard tvrdosti těchto ocelí „400 HB“, a přijmout standard nový, který zaručí vyšší životnost bez citelné ztráty houževnatosti a zpracovatelnosti. Je pravděpodobné, že novým standardem by mohla být ocel „450 HB“.

ivan.mika@ssabox.com
www.hardox.cz



TAB. 1	Životnost oceli	
	„450 HB“ oproti „400 HB“	„500 HB“ oproti „450 HB“
Vápenec	+ 40 %	+ 24 %
Čedič	+ 40 %	+ 36 %
Žula	+ 75 %	+ 21 %
Křemen	+ 15 %	+ 13 %

Platí pro třecí abrazí

TAB. 2	Houževnatost	Svařitelnost	Poloměr ohybu	Předehřev při dělení plamenem
	KV, -40°C	CEV	r / tl.plechu	Pro tl. 30 mm
HARDOX 400	45 J	0,37	4,5	Ne
HARDOX 450	40 J	0,47	5,0	Ne
HARDOX 500	30 J	0,60	7,0	100 °C

Pro tl. plechu 20 mm (kromě předehřevu)