

STÍRÁNÍ NEČISTOT, OLEJŮ A EMULZÍ Z KOVOVÝCH PÁSŮ VE VÁLCOVNÁCH ZA STUDENA

ÚVOD

Při válcování za studena je povrch vyválcovaného plechu znečištěn oleji či emulzemi, popř. dalšími nečistotami. Nežádoucí znečištění povrchu finálního výrobku však může výrazně ovlivnit kvalitu plechu. Ta se však bohužel projeví až po následném tepelném zpracování žiháním, galvanickým pokovováním či fosfátováním a lakováním apod.

Vyválcovaný plech s nahromaděnými nečistotami je na válcovací stolici navíjen do svitků, čímž dochází k výnosu olejů či emulzí z technologického procesu. Mazací a chladicí kapaliny lze samozřejmě při správném olejovém hospodářství opětovně použít, jsou-li z plechu před navinutím do svitku nějakým způsobem odstraněny.

Z toho plyne, že pro vysoce jakostní výrobky válcoven za studena je důležité vedle konečné přesnosti a geometrického tvaru i množství zbylých nečistot na povrchu pásu po technologickém procesu válcování.

POUŽÍVANÉ METODY STÍRÁNÍ

Setření chladicí emulze či olejů z pásů na válcovací stolici lze provést různými způsoby. Může to být pomocí filců či tzv. kalikovými stěrkami (sešité textilie), které jsou ve svěrném úchytu a je jimi protahován válcovaný pás. Jejich nevýhodou je, že část tahu navíječky se ztrácí třením. Filc či textilie rovněž poměrně rychle nasají stíranou kapalinu, čímž postupně ztrácí absorpční schopnost a kvalita stěru již není jako na počátku. Tyto materiály navíc postupně uvolňují svá vlákna, která se lepí na pás a způsobují povrchové vady vyválcovaného pásu při dalších zpracováních. Problémem také je, že ve filcu či kalikové stěrce zachycené špony mohou způsobit další poškození pásu poškrábáním.

Další používaná metoda stírání je založena na principu ofuku vzduchem. Setření je jen částečné, přičemž spotřeba tlakového vzduchu je poměrně vysoká vzhledem ke konečnému výsledku setření.

Jinou metodou stěru může být stírání pomocí stíracích válečků. Konečný výsledek stěru je ale závislý na povrchu pracovních válců trati i samotných stíracích válců. Může docházet k nalepování nečistot. Výsledná kvalita povrchu závisí na rovinnosti pásu, jeho tloušťce i rychlosti válcování.

Další metodou odstraňování nečistot může být mechanické stírání nečistot stíracími lištami v kombinaci s odsáváním. Výsledná kvalita setření a následného odsátí je však výrazně závislá na dokonalém mechanickém setření povrchu pásu stírací lištou.

Metody využívající různě tvarovaných umělohmotných stíracích lišt se v dnešní době začínají jevit jako neúčinnější a neekonomičtější. Lišty mohou být např. uchyceny v hydraulickém pevném sevření. Pevné upnutí však neumožňuje přizpůsobení se nerovnosti pásu, zajistí pouze hrubý stěr, takže setření není opět nejideálnější. Kromě toho pevnost sevření způsobuje rychlé opotřebení stíracích lišt.

STÍRACÍ ZAŘÍZENÍ FIRMY UVB TECHNIK S.R.O.

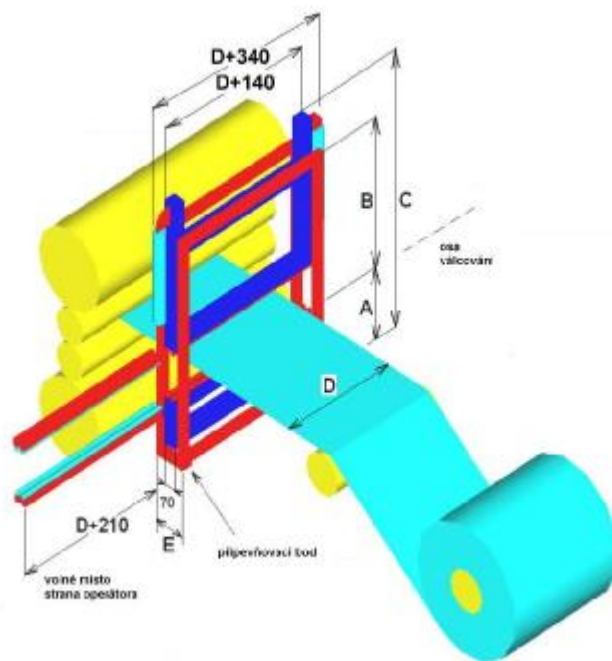
Společnost UVB TECHNIK s.r.o. vyvinula a zkonstruovala nový typ zařízení shrnující výhody všech výše uvedených principů. K setření pásu jsou použity dva páry protilehlých, vyměnitelných „stíracích lišt“ uchycených ve vysouvateľných úchytech. Ty jsou sevřeny v „plovoucích rámech“, které umožňují přizpůsobení se náklonu a zvedání pásu během válcovacího procesu. Sevření pásu tedy nemusí být tak silné a životnost lišt se zvyšuje. Přitom speciálně navržené umělohmotné stírací lišty zajišťují dokonalé setření bez rizika poškození povrchu vyválcovaného pásu.

K přilnutí stíracích lišt k pohybujícímu se pásu po celé jeho šířce slouží dvojice postranních pneumatických válců, jejichž sílu sevření lze plynule regulovat, čímž lze nastavit plošné množství zbytkového oleje na páse. Nastavení přítlaku má však samozřejmě vliv na opotřebení stírací lišty. Čím větší přítlak, tím větší opotřebení. Proto lze přímo v praxi regulovat ideální

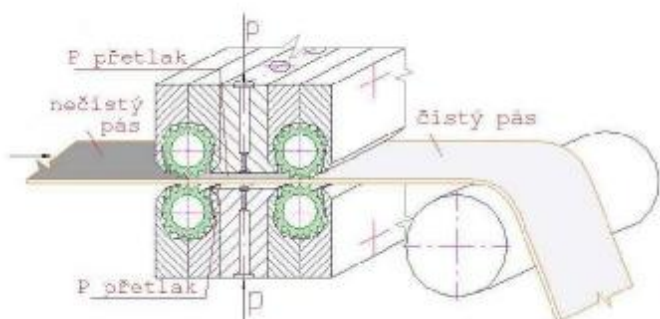


nastavení přítlaku stíracích lišt ke stíranému pásu tak, aby míra otěru lišty byla přijatelná při stále účinném setření. Významnou a převratnou změnou oproti výše uvedeným metodám je vybavení tlakovým vzduchovým ofukem do stran pásu pomocí řady trysek v prostoru mezi párem protilehlých stíracích lišt. Tento ofuk snižuje a odstraňuje výskyt nečistot na obou stranách pásu a zároveň zvětšuje efekt vysoušení povrchové plochy pásu.

Princip „tlakového vzduchového ofuku“ je založen na vytvoření přetlaku vzduchu v prostoru mezi první a druhou stírací lištou. Tím je omezeno pronikání oleje či emulze i při náhodně možném částečném nepřilnutí stírací lišty po celé šířce pásu. To umožní dokonalé setření i při malém přítlaku pásu. První lišta (ve směru pohybu pásu) provede hrubé setření nečistot a druhá zajišťuje kromě setření dočista i uzavření prostoru pro přetlak přivedeného vzduchu (Obr.1). Vzduchový přetlak v prostoru mezi stíracími lištami navíc zmenšuje opotřebování stíracích lišt a zabraňuje i při menším přítlaku prostupu nečistot přes vstupní stírací lištu.



Obr. 2 základními rozměry Stíracího zařízení



obr.1 detailní pohled do prostoru mezi stíracími lištami

Dalším významným vylepšením jsou boční ofukové trysky umístěné na výstupní straně stíracího zařízení sloužící k odstraňování zbytků olejů, emulzí či nečistot z hran pásu (Obr.6).

Ke zprovoznění tohoto stíracího zařízení je nutný přívod tlakového vzduchu o tlaku minimálně PN 6 (6 bar). Součástí stíracího zařízení je úpravná jednotka vzduchu, pomocí níž lze pneumatické ovládání stíracího zařízení připojit na běžný tlakový rozvod vzduchu v daném podniku.

Údržba zařízení je velice jednoduchá, jediné co je nutné obsluhou zabezpečit, je pravidelná výměna nebo pootočení stíracích lišt. Celý vysouvatelný úchyt se po zastavení pásu vytáhne a stírací lišty se vymění za nové náhradní stírací lišty (Obr.7).

Na obrázku č. 2 můžete vidět stírací zařízení se základními rozměry, kde D představuje šířku pásu.

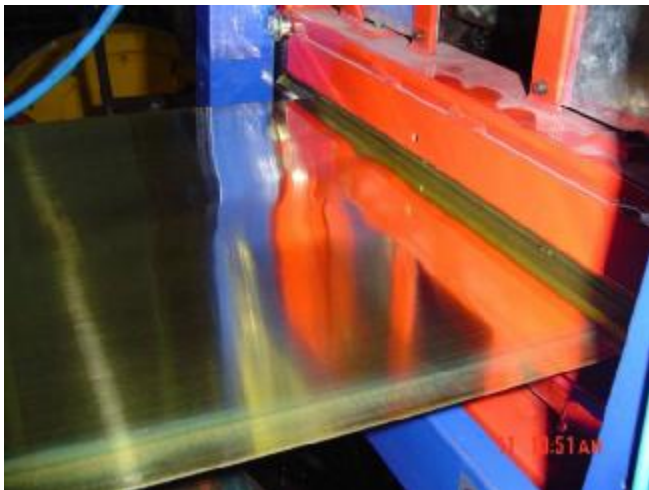
Následující fotografie ukazuje stírací zařízení SZ 500 používané pro stírání ocelového pásu (tok materiálu zleva doprava) o šířce max. 450mm (obr.3). Stírací zařízení SZ 500 posloužilo k několika provedeným testováním, jejichž výsledky jsou rovněž v tomto příspěvku prezentovány



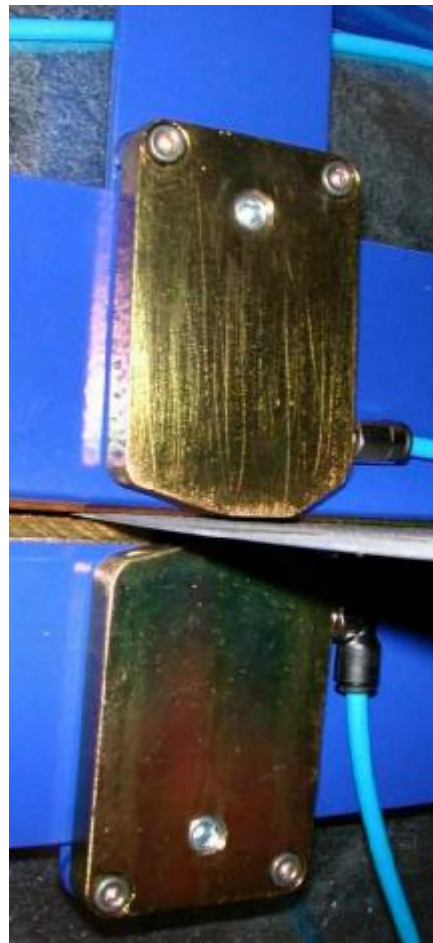
Obr.3 Stírací zařízení SZ 500 v provozu

Obr.4 představuje setřený povrch pásu na výstupní straně. Obr. 5 přibližuje celkový pohled na stírací zařízení SZ 1100, pro šířku pásu max. 1050 mm. Pás je navíjen směrem k vám. Po setření pásu dvěma páry protilehlých lišt je ještě sfoukáván zbytek nečistot z hran pásu. Obr. 6 představuje detail tohoto bočního ofuku nečistot Obr.7 znázorňuje vysunutí stíracího úchytu se stíracími lištami při výměně stíracích lišt za nové po jejich opotřebení. Na boku je tedy zapotřebí

dostatečného prostoru pro možnost výsunu úchytu s lištami, pro jejich výměnu. K protilehlé straně stíracího zařízení je přiváděn tlakový vzduch přes úpravnou jednotku vzduchu, který je potřebný pro ofuky a ovládání pneumatických válců.



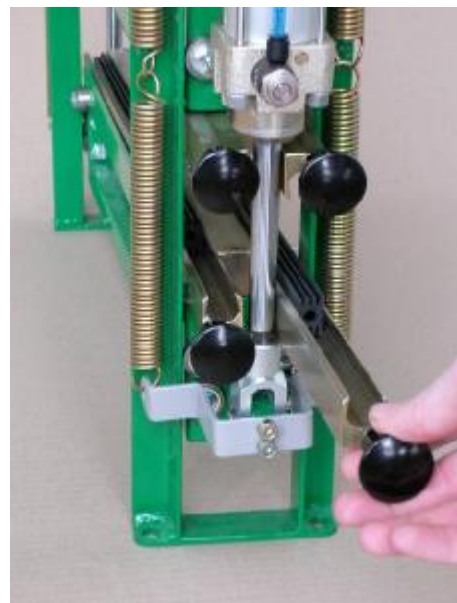
Obr.4 Pás plechu vyjždějí ze stíracího zařízení



Obr.6 Boční ofuk hran pásu



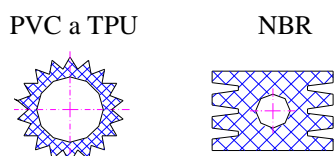
Obr.5 Celkový pohled na stírací zařízení SZ 1100



Obr.7 Vysunutí stíracího úchytu při potřebě výměny opotřebovaných stíracích lišt

STÍRACÍ LIŠTY

Jednou z nejdůležitějších částí celého stíracího zařízení jsou stírací lišty. Slouží k mechanickému setření zbytků olejů a emulzí z povrchu pásu. Obr.8 zobrazuje dvě varianty stíracích lišt. Jejich použití závisí především na povrchové teplotě stíraného pásu, účelu použití, na rychlosti válcování, stíraném materiálu (ocel, slitiny AL, Cu apod.), šířce a tloušťce pásu atd.

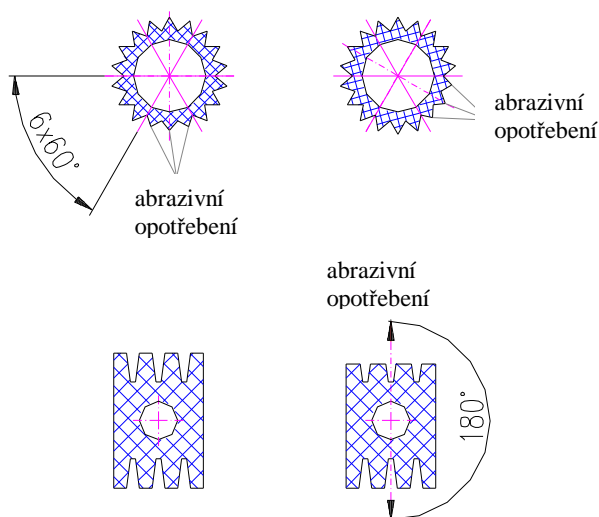


Obr.8 Používané profily stíracích lišt

Na Obr.8 jsou zobrazeny tyto profily:

- Stírací lišty kruhového průřezu se stejnými zuby (při opotřebení lze otočit o 60° - max.6 poloh)
- Stírací lišty dvoustranné (při opotřebení lze otočit o 180° - 2 polohy)

První zobrazený profil je vyráběn z PVC a z TPU (termický polyurethan), druhý z pryže (z materiálu NBR). Výhodou tvaru zobrazeného vlevo ve srovnání s typem napravo je, že po opotřebení stírací lišty je možno lištu pootočit tak, aby byly ve styku se stíranou plochou ještě neopotřebené zuby. Tímto pootáčením lze dosáhnout maximálně až 6-násobného použití lišty (po 60°), čímž se zvýší životnost této lišty až 6-krát (Obr.9).



Obr.9 Pootočení stírací lišty po jejím opotřebení

Výše uvedené materiály mají vlivem vzduchového ofuku vyšší teplotní odolnost. Ta je uvedena v následující tabulce (Tab. 1). Ačkoli je teplota do 100°C pro podmínky válcoven poměrně nízká, jsou stírací lišty z materiálů PVC a NBR navrženy (a již i praxí s úspěchem ověřeny) pro své výrazně nižší pořizovací náklady. Odolnost vůči těmto teplotám je však dostatečná při stírání pásu na úpravárenských linkách (dělicí linky, galvanizační linky, lakovací linky apod.) a při válcování s malým úběrem, na tzv. hladicích linkách.

Materiál	PVC	NBR	TPU
Teplotní odolnost	až 100°C	až 100°C	až 150°C

Tab.1 Porovnání teplotní odolnosti používaných materiálu pro stírací lišty

Základní technické parametry stíracího zařízení

- Šířka pásu maximálně 2000mm
- Rychlost pásu neomezena
- Teplota pásu až do 150°C
- Tloušťka pásu maximálně 10mm

Hlavní přínosy použití stíracího zařízení

- kvalitnější povrch kovových pásů po válcování (bez fleků od znečištěného oleje, emulze či vláken z hadrových stěrek a filců),
- možnost zvýšení rychlosti válcování,
- neprokluzování tážných válců na dělicích linkách,
- neexistence plavání (teleskopování) pásu při navíjení zaolejevaného pásu,
- neexistence fleků od spálených olejů a emulzí po žhání,
- kratší žhací časy,
- výrazně vyšší životnost odmašťovacích lázní (několikanásobně),
- nižší náklady na nákup spotřebního materiálu,
- ekologické přínosy.

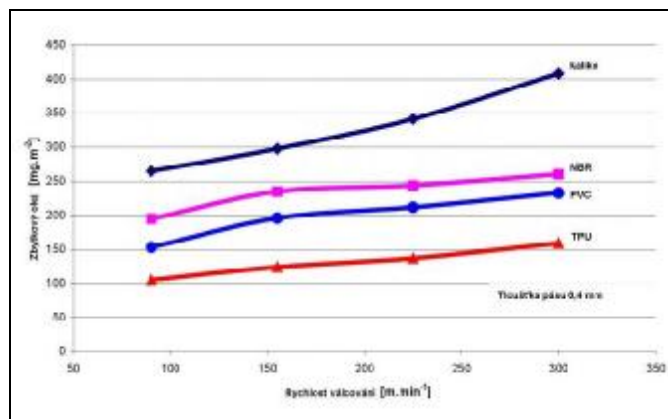
EKOLOGICKÝ PŘÍNOS STÍRACÍHO ZAŘÍZENÍ

Stírací zařízení nabízí řešení problémů spojených s používáním hadrů či filců, které jsou nejčastěji používány pro čištění pásu. Nevýhodou těchto materiálů je že dochází k uvolňování vláken a ke ztrátě stírací schopnosti z důvodu nasáknutí olejem a emulzemi. Proto se tyto hadry či filce musí cca po jednom až dvou svitcích vyměnit. Z ekologického hlediska má stírací zařízení především tyto následující výhody:

- eliminace odpadů olejem / emulzemi nasáklých hadrů či filců,
- snížení spotřeby olejů / emulzí. Kapaliny se nebudou dostávat mimo válcovací stolicí jako nesetřené na páscech přímo do navíjených svitků. Výše uvedené samozřejmě platí za předpokladu správného olejového hospodářství, kdy kapaliny zůstávají v uzavřeném okruhu,
- eliminace nebezpečných výparů při žhání vznikajících spalováním zbytků olejů / emulzí z nesetřené či nedostatečně setřeného vyválcovaného pásu,
- výrazné snížení či dokonce eliminace spotřeby ekologicky nebezpečných lázní v odmašťovacích linkách určených k odstranění zbytků olejů či emulzí,
- ekologická recyklace umělohmotných materiálů použitých ve stíracích lišt.

Následující graf zobrazuje porovnání zbytkového oleje po setření pásu stíracím zařízením SZ 500. Šířka pásu byla v tomto případě 400 mm, tloušťka 0,8 mm. Nejprve bylo provedeno měření starým způsobem stírání, pomocí filců, poté stíracími lištami NB, PVC a TPU a výsledky všech použitých metod byly porovnávány. Všechna měření byla provedena po cca 10 minutách válcování. Po zastavení válcovací stolice byl přibližně na střed pásu přiložen a přitlačen savý papír. Ten byl ponechán 1 minutu na plechu, aby nasál

zbylý olej a poté byl změřen na přesných laboratorních váhách. Rozdíl hmotností savého papíru před a po nasátí je zanesen do grafu. Tato měření byla provedena celkem pro čtyři rozdílné rychlosti válcování, a to přibližně pro 90; 155; 225 a 300 m/ min.



Graf.1 Srovnání množství zbytkového oleje po setření různými typy stíracích materiálů v závislosti na rychlosti válcování

ZÁVĚR

Ze zobrazených grafických výsledků vyplývá, že z posuzovaných čtyř materiálů se PUR (termický polyurethan) jeví jako nejspolehlivější stírací materiál. Ve srovnání s ostatními materiály má ideální tvrdost, přičemž dostatečně přilne ke stíranému pásu. Jeho otěruvzdornost a teplotní odolnost je taková, že je třeba lišty měnit (pootočít) cca po 1-1.5 pracovní směně. Spojení tohoto materiálu s výše uvedeným stíracím zařízením je nejideálnější variantou, jak vyřešit problematiku znečištění po technologickém procesu válcování.

Tento projekt byl realizován za finanční podpory ze státních prostředků prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu České Republiky.