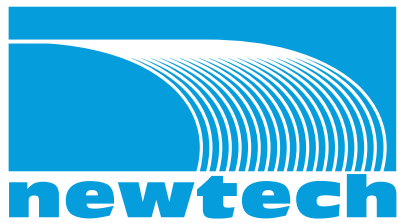
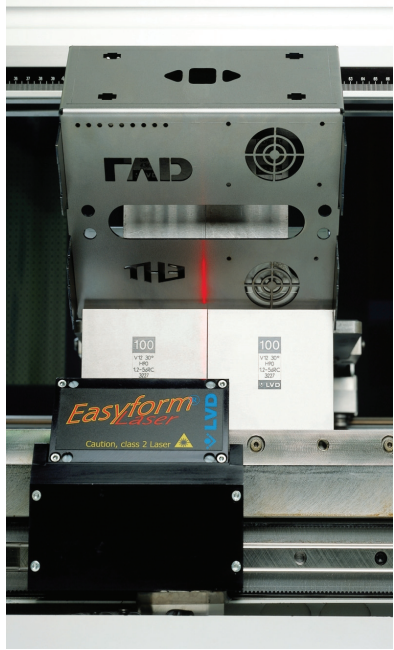


Ohraňovací lisy LVD – přesné a efektivní



LASEROVÝ BEZKONTAKTNÍ SYSTÉM ODMĚŘOVÁNÍ PŘESNOSTI OHYBU

Systémem laserového odměřování dochází k navýšení přesnosti úhlu ohybu již tak přesných lisů LVD, respektive k eliminaci odchylky tloušťky materiálu, pevnosti materiálu a rozdílu odpružení materiálu.



Jednoduše řečeno, všechny ohraňovací lisy pracují stejným způsobem. Podle zadaných parametrů (tloušťka, typ materiálu a sestava nářadí) řídicí systém spočítá hloubku sjetí beranu. V tomto případě je výsledný úhel závislý na stabilitě vlastností plechu (tloušťka, pevnost a odpružení). Při toleranci $\pm 10\%$ vlastností plechu dosáhneme výsledného úhlu $\pm 1,5^\circ$ (v závislosti na rozvětvení matrice).

Pokud použijeme Easy Form Laser®, zmenšíme vliv materiálu na výsledný úhel. Easy Form Laser měří úhel z obou stran matrice a dopočítává výsledný úhel do 360° . Tímto je zaručeno přesné ohýbání i v případě, že razník není v ose s matricí.

V nejjednodušším režimu Easy Form Laser kontroluje úhel při zadaném odpružení z databáze nebo prostřednictvím obsluhy. V tomto režimu nedochází ke zkrácení času ohybu. Chyba úhlu je ovlivněna pouze chybou odpružení materiálu: pokud je chyba odpružení $\pm 10\%$, chyba úhlu je $\pm 0,2^\circ$.

Další režim je režim měření odpružení, kdy se nejprve díl ohne na 95% , pak dojde k lehkému uvolnění dílu a změření odpružení a následně k přesnému dokončení ohybu. Tento režim se dá použít buď na prvním dílu a na další díly se zkopíruje odpružení z prvního dílu, nebo je možno použít měření odpružení na každý díl. Toto je jednoduché vysvětlení, pokud by výrobek měl pouze jeden ohyb. Pracujeme-li s dílem s více ohyby (což je obvyklé), například jednoduchou krabicí se čtyřmi ohyby, lze nastavit měření odpružení na první straně, u protilehlé strany zkopíruje odpružení z prvního ohybu (měří se pouze úhel). Pak díl otočíme o 90° , čímž se změní pevnost materiálu (v důsledku válcování plechu), a proto použijeme opět měření odpružení při prvním ohybu a na poslední protější ohyb se opět zkopírují naměřené hodnoty odpružení z předešlého ohybu. Další díl pak ohýbáme již bez měření odpružení.

Poslední režim vychází z předchozího režimu. Používá se na díly s velkou délkou ohybu, kde Easy Form Laser měří odpružení dílu ve dvou nebo třech bodech (na krajích a uprostřed dílu, nebo jen na krajích dílu). V průběhu měření řídicí systém vyhodnotí a automaticky změní prohnutí stolu

a náklon beranu, aby byl díl po celé délce ohnut na požadovaný úhel. Na další díl se dají kopírovat hodnoty z prvního dílu, nebo je opět možno měřit každý díl individuálně.

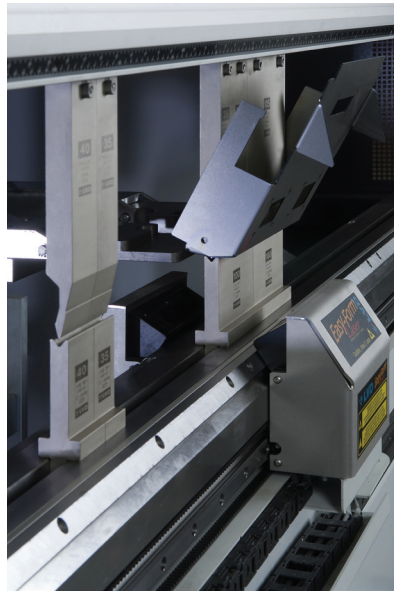
Další možné využití Easy Form Laser je pro nastavování jednotlivých stanic nářadí před ohýbáním – laser ukáže začátek a konec umístění nářadí. Tato funkce nezvyšuje přesnost, ale zpříjemní a urychlí nastavování nářadí.

Výhody Easy Form Laser spočívají v přesnosti, flexibilitě použití a bezdotykovém měření. Výrobce a praxe ukazuje přesnost měření $\pm 0,2^\circ$. Easy Form Laser se dá použít s jakýmkoli typem razníku, omezující je jen výška matrice, která musí mít buď 90 mm , 100 mm nebo 130 mm . Toto omezení výšky matrice není tak limitující jako u dotykového měření s čidlem v razníku, kde pro každý typ razníku je třeba použít jiné čidlo měření úhlu. U bezdotykového měření nedochází k opotřebení měřicích čidel. Rovněž zdánlivě vyšší pořizovací cena této opce se v porovnání s dotykovým měřicím systémem snižuje, neboť umožňuje použití jakéhokoli razníku, zatímco dotykový systém používá odlišná čidla pro různé razníky (čím víc typů razníků, tím více čidel), čímž se celková cena odměřování progresivně zvyšuje. Další výhodou řešení Easy Form Laser je možnost měnit pozici odměřování v programu – na každý ohyb lze odměřování nastavit na jinou polohu. Toto u dotykového odměřování v razníku nelze použít.

APLIKACE VE FIRMĚ ELECTRIUM

Technologie ohraňovacích lisů LVD u předního britského výrobce elektrických zařízení zkrátila seřizovací časy o 70% a zlepšila rychlost výroby o 10% . Firma Electrium se sídlem ve Wythenshawe, která je součástí skupiny Siemens, nainstalovala tři ohraňovací lisy LVD Easy-Form CNC, aby udržela konkurenceschopnost při stále rostoucí variabilitě součástí a nižších velikostech výrobních dávek.

Firma Electrium, která vznikla odkoupením podniku vlastním vedením od skupiny Hanson, seskupila řadu známých elektrotechnických výrobců, včetně společností Crabtree, Wylex a Volex. Při odkoupení vlastním vedením se důraz kladl na hromadnou výrobu v zahraničí a na konsolidaci malosériové výroby ve Wythenshawe. Vzhledem k tomu, že podnik byl původně zřízen pro hromadnou výrobu – převážně s použitím strojních lisů s pevnými nástroji – byl velmi neefektivní při snaze pokrývat nižší objemy.



Po převzetí společnosti pověřil Siemens technického manažera Graham Hodgkisse kompletní reorganizací závodu s cílem zlepšit efektivnost a uvést výrobní zařízení do souladu s potřebami malosériové výroby.

Graham Hodgkiss vysvětluje: „Původně to byl závod pro středně až velkosériovou výrobu, takže jsme museli změnit náš způsob myšlení, abychom zvládli přívál této nové práce. Jednalo se o masivní investici po období snižování.“

Hlavními faktory byl sortiment a objem. Zákazníci chtěli větší rozmanitost při menších objemech a větším počtu specifických prvků uzpůsobených jejich konkrétním potřebám. To se projevilo ve značném rozporcování výroby závodu. Kromě toho bylo více výrobků dodáváno přímo maloobchodníkům, což si vyžadovalo vysokou flexibilitu, aby bylo možné plnit požadavky maloobchodu.

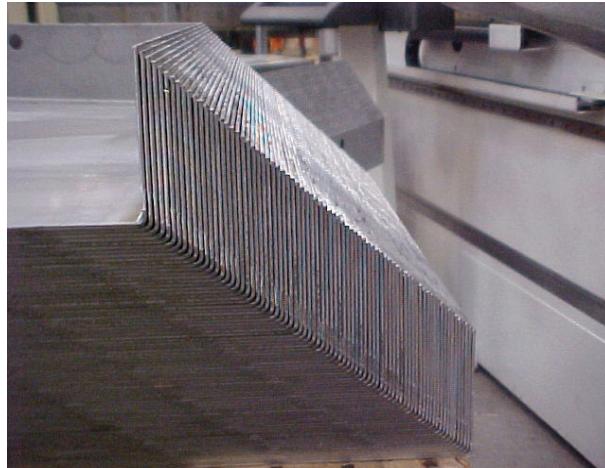
Celkově objem skříní, krytů a podobných výrobků zůstává prakticky stejný jako vždy předtím, avšak sortiment je mnohem rozmanitější.

„Již je to dávno, kdy jsme dělali deset nebo patnáct tisíc kusů stejné věci. Teď je to doslova tak, že jednu minutu zpracováváme zakázky na jeden nebo dva kusy a ihned poté zakázky na pět set nebo šest set kusů. Proto jsme potřebovali zařízení, které by snížilo dopad seřizování na celkový provozní čas.“

Zařízení, které měl závod k dispozici, bylo opravdu neefektivní, neboť bylo konstruováno pro hromadnou výrobu a seřizovací čas představoval podstatnou část celkového výrobního času.

Prvním krokem byl přesun většiny práce od mechanických lisů s pevnými nástroji na prostřihovací lisy, což se povedlo provést velmi efektivně racionalizací používaného nářadí a zlepšením kvality programování.

Po tomto kroku se stalo nejslabším článkem ohýbání. Pět starých ohraňovacích lisů představovalo skutečnou výrobní slabinu. Průměrné seřizování zabralo 45 minut a při zhruba 50 seřizováních týdně představovalo spoustu ztrátového výrobního času.



Přesnost ohybu: S využitím systému EASY FORM LASER

Graham Hodgkiss vysvětluje: „Kvůli rozmanitosti součástí a velkým seřizovacím časům jsme nebyli nákladově efektivní. Chtěl jsem s touto hloupostí skončit a jediným způsobem, jak toho bylo možné dosáhnout, bylo zvýšit efektivnost. A dílčími opatřeními a jednoduchými úpravami to jde pouze částečně. Nakonec přijde bod, kdy musíte investovat do nových základních prostředků a pořídit si nejnovější techniku.“

Provedli jsme průzkum trhu a požádali různé dodavatele o provedení pokusného ohýbání součástí, které dříve neviděli. LVD byla jedinou firmou, která byla schopna vyrobit tyto součásti hned napoprvé správně, což nás přesvědčilo, že se jedná o správnou volbu.“

Počáteční investice byla do dvou ohraňovacích lisů LVC Easy-Form CNC 110t a offline programovacího softwaru LVD CADMAN-B 3D. O šest měsíců později byl pořízen další stroj Easy-Form 135t.

Většina práce, která prochází provozem tváření plechů, jsou skříně a kryty, od nejmenších skříní $150 \times 150\text{ mm}$ pro domovní instalace až po průmyslové skříně $1,2 \times 1,5\text{ m}$. Vzhledem k tomu, že společnost Electrium aktivně vyvíjí nové výrobky, bylo zařízení specifikováno pro výrobu dílů až do velikosti $2,4\text{ m}$. Většina dílů se vyrábí ze zastudena válcovaných plechů z měkké oceli o tloušťce $1\text{--}1,2\text{ mm}$, i když trend vzhledem k nárůstu výroby pro průmyslové aplikace ukazuje na posun k materiálu do maximální tloušťky $1,6\text{ mm}$.



Když byly dodány první dva lisy LVD Easy-Form, byly nainstalovány vedle dvou starých strojů, takže by-

Software CADMAN vypočítává nejlepší způsob výroby součástí z 3D digitálního modelu, vybírá správ-



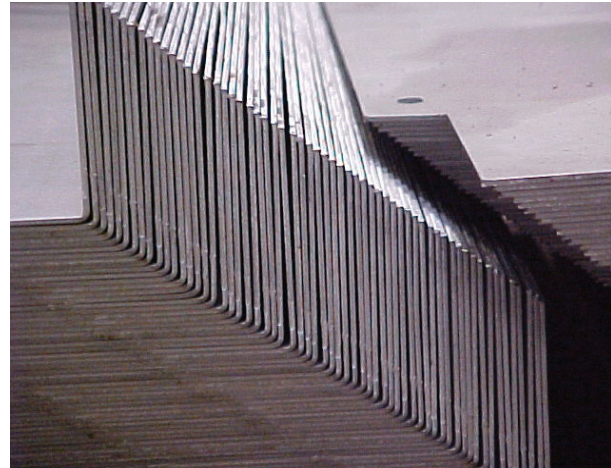
Graham Hodgkiss, technický manažer

lo možno provádět přímé porovnání. Dva zkušební technici měli za úkol, aby s použitím certifikovaných metod provedli nezávislé studie na typické porovnávací součásti.

„Oba přišli se stejnými výsledky a potvrdili vše, co firma LVD slibovala. Dosáhli jsme 70% snížení seřizovacích časů a byl jsem překvapen, že jsme rovněž o 10% snížili průběžný čas. Věděl jsem, že se stroji to půjde

né nástroje se správným rádiusem a automaticky nastavuje odpružení. Laserový systém Easy-Form zajišťuje dosažení správného úhlu ohybu.

„Proces již není subjektivní,“ říká Graham. „Software zná nejrychlejší cestu k dosažení dané součásti. Vybírá nástrojové segmenty, a dokonce říká seřizovači, kam je má vložit. A navíc se poděl lože posouvá laser Easy-Form a ukazuje přesné místo, kam by



Bez využití systému EASY FORM LASER

rychleji, ale nemyslel jsem si, že to až tolik zvýší naši efektivitu,“ říká Graham Hodgkiss.

Studie byla provedena na v té době typické součásti. Od té doby byly vyráběny složitější výrobky, u kterých seřizování starých strojů mohlo trvat téměř hodinu. Se stroji LVD bylo seřizování včetně programování zkráceno na deset minut.

Graham Hodgkiss říká, že tyto pozoruhodné výsledky jsou dosaženy díky kombinaci offline programovacího softwaru LVD CADMAN-B 3D a laserového systému měření úhlu ohybu v reálném čase.

„Offline programování odstraňuje práci od oka. Když pozorujete zkušeného seřizovače ohraňovacích lisů, vidíte, že způsob jeho práce je velmi subjektivní. Vše záleží na jeho dovednostech, zkušenostech a úsudku. Devětkrát z deseti případů to udělá správně, ale přitom pravděpodobně vyhodí tři, čtyři nebo pět kusů, než získá první dobrý kus (což je charakteristické u starých strojů). Technologie LVD tento nedostatek odstraňuje, protože pokaždé dostanete správný kus hned napoprvé.“

měl být nástroj umístěn. Již žádné pokusy a omyly.“

K tomu Graham dodává, že systém měření úhlu ohybu Easy-Form je absolutně důležitý pro zvládnutí všech odchylek v materiálu.

„Největším problémem je kolísání tloušťky materiálu, zejména u tenkých plechů, které používáme. Myslím si, že dnes je to ještě horší než dříve, protože ocel se nakupuje globálně a nemáte tak stejnou konzistenci jako dříve. Nevíte, odkud jednotlivé dávky pochází, a to ani když jsou od stejného dodavatele. Pevnost v tahu velmi kolísá, takže potřebujeme technologii strojů, která s ní dokáže pracovat. A protože sestavujeme komponenty na bázi zastudena válcovaných plechů, můžeme stejný plech ohýbat napříč zrny, ve směru zrn nebo pod úhlem k zrnům. Tyhle věci mohou způsobovat problémy, ale Easy-Form tyto problémy odstraňuje.“

Když pozorujete seřizovače, jak rozbíhají staré stroje, neustále musí díly kontrolovat, měřit úhel ohybu za chodu stroje a nejen při seřizování – což teď již dělat nemusí. ■

Evropská 423/178, 160 00 Praha-Vokovice
tel.: +420 233 090 451, fax: +420 233 090 454
e-mail: info@newtech.cz
WWW: <http://www.newtech.cz>