

Ako porovnávať náklady pri dierovaní

Hlavný problém každej výroby je identifikovať najmenej nákladný spôsob výroby pre daný produkt. Tento cyklus začína základným materiálom, jeho odstrihnutím (dierovaním, rezaním laserom alebo nožnicami) nasleduje formovanie (ohýbanie, lisovanie, valcovanie). Strihacia technológia dierovaním, alebo lisovaním (obr.1) sa používa pre jej jednoduchosť. Základ je identifikovať technológiu s pohľadom nákladovosti v špecifických výrobných pracovných operáciách (počet a typ vyrábaných dielov) tak, aby boli pri výrobe dosiahnuté čo najnižšie náklady.

TECHNOLÓGIE

Existujú 3 technológie na dierovanie rovného plechu, a to dierovanie plechu odvíjaného zo zvitku, dierovanie na ploche z vopred odstrihnutého vedeného plechu, a lisovanie pomocou lisu a raznice. Dierovanie s vedeným plechom je technológia, ktorá Vám umožňuje najvyššiu pružnosť (obr. 2). Môžete vyrábať výrobky rôznych tvarov po celej ploche plechu a takisto dokážete vyrobiť aj samostatné kusy. Tieto stroje sú z automatickým alebo ručným nakladaním a vykladaním plechu, a dierovanie musí byť prerušené počas nakladania alebo vykladaní plechu (obr.3) Tento typ dierovania s vedeným plechom je vhodný pre malé alebo stredné výroby. Akonáhle si dierovací stroj dokáže podať plech sám a odvinúť si ho priamo zo zvitku, stroj môže pracovať v plno automatickom režime s veľmi dobrou pružnosťou (obr.4) Dierovanie lisovaním je technológia určená pre obrovskú masovú výrobu. V tomto prípade je rýchlosť maximálna, ale pružnosť zmeny výroby je veľmi nízka. Raznica je vyrábaná pre každý typ výrobku, a tieto náklady sa premietnu priamo v amortizácii stroja. (obr.5)



POROVNANIE MEDZI DIEROVANÍM S VEDENÝM PLECHOM A DIEROVANÍM ZO ZVITKU

Dierovanie zo zvitku je najvhodnejšie pre výrobu kde 2 strany korešpondujú so šírkou plechu vo zvitku a pre strednú a malú výrobu (od 200 kusov až po 500 000 kusov za rok v jednej smene). Zároveň sa dierovanie zo zvitku hodí najviac pre výrobu dielov, ktoré sú síce rozdielne ale patria tzv. do tej istej rodiny výrobkov. Napríklad okenné a dverové rámy sa robia často na jednej linke, kde dierovanie je síce rozdielne, ale líši sa len váhou dielu (podľa dĺžky a výšky dverí alebo okien) a rozmiestnením dier.

Dierovanie na dierovačke s vedeným plechom je používané pre dierovanie pravouhlých tvarov (podobne ako pri dierovaní zo zvitku) ale dajú sa tam dierať aj špeciálne tvary dier. Pri tomto type technológie môžete pomedzi vložiť aj dierovanie úplne iných výrobkov. Dá sa tým pádom použiť aj na výrobu malých sérií výrobkov (od 1 do 50 kusov) Tieto dve technológie sa dajú porovnávať cez priemerný počet výrobkov, ale musia byť vyrobiteľné obidvoma technológiami. Každý faktor musí byť analyzovaný detailne.

ZÁKLADNÝ MATERIÁL

Dierovačka s vedeným plechom dieruje zo štandardne predávaných tabuľových plechov rozdelených na určitú veľkosť. Pri stranovom formátovaní takéhoto plechu musíte rátať s 10 až 20% odpadom, nakoľko sa nedá využiť celá plocha plechu. Pri práci s vopred zaformátovaným plechom na určitý rozmer síce využijete celú plochu plechu, čím zminimalizujete odpad, ale cena takto zaformátovaných plechov je zvyčajne vyššia ako pre štandardný tabuľový plech.

Pri použití zvitku sa zvitky delia na potrebnú šírku v špecializovaných servisných centrách, kde sa odpad zo zvitku po jeho porení na určitú šírku pohybuje okolo 1%. Všeobecne platí, že dierovačka použije všetok materiál po jeho pozdĺžnom rozdelení, naopak dierovačka s vedeným plechom vytvára vyššie náklady na materiál z dôvodu odpadu alebo vyšších vstupných cien za presne zaformátovaný plech.

NÁSTROJE

Z tohoto pohľadu používajú dierovačky podobné nástroje, preto aj tieto nástroje sú pre obidve technológie porovnateľné.

HODINOVÁ CENA PRÁCE

Posledný dôležitý faktor na posúdenie je hodinová cena práce, ktorá sa násobí potrebným výrobným časom.

Náklady na údržbu sú pre obidve technológie porovnateľné a závisia od ceny servisu konkrétneho dodávateľa.

Cena ľudskej práce je ale dôležitý faktor pri tomto porovnaní. Kým pri aj najjednoduchšej dierovačke zo zvitku je proces automatický po založení zvitku, a nevyžaduje prítomnosť operátora, pri dierovačke s vedeným plechom je prítomnosť operátora pre tento stroj neustále potrebná, nakoľko interval medzi vložením plechu a vybratím hotových dielov je výrazne kratší ako po založení zvitku a jeho celkovom odvinutí. Dá sa to odstrániť robotickým nakladačom a robotickým odoberaním hotových častí, kde sa síce znížia náklady na cenu ľudskej práce, ale tieto náklady sa premietnu do ceny stroja a do jeho amortizácie. Existujú aj jednoduché univerzálne kompaktné

dierovacie linky zo zvitku, kde sa dajú výrobky pružne meniť, a investičné náklady sú pomerne nízke.

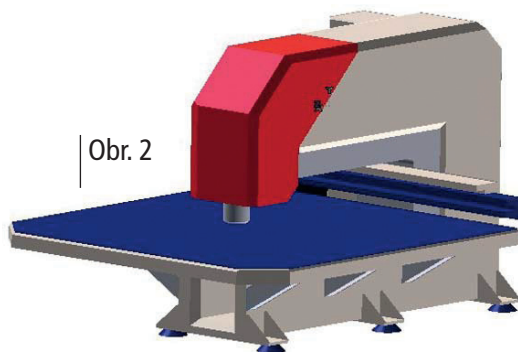
ČAS VÝROBY

Všeobecne sa dá povedať, že pre ustálenú výrobu je lepšie vyrábať s dierovačkou zo zvitku ako na dierovačke s vedeným plechom. Samozrejme toto sa dá ešte vylepšiť optimalizovaním strižných plánov, kde do linky do zvitku dokážete zakomponovať aj malosériové diely.

ZÁVER

Cena základného materiálu a hodinová sadzba práce je nižšia pri dierovaní zo zvitku.

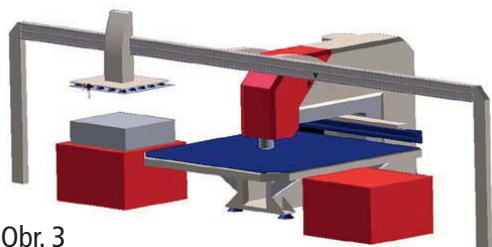
Samozrejme aj dierovanie s vedeným plechom má svoje výhody, ale všeobecne platí, že pri dierovaní zo zvitku pre malé alebo stredne veľké výroby sa dá dierovať pri výrazne nižších prevádzkových nákladoch.



Obr. 2

POROVNANIE MEDZI DIEROVANÍM ZO ZVITKU A LISOVANÍM RAZNÍKOM

Pre tieto dve technológie je treba určiť faktor N pre konečný výrobok, ktorý určuje ktorá výroba je ekonomickejšia pre určitý počet vyrobených dielov. Ako náhle Vaša požadovaná výroba pre určitý typ výrobku je vyššia ako hodnota N je ekonomickejšie použiť lisovanie s raznicou, naopak ak je nižšia je ekonomickejšie použiť dierovačku.



Obr. 3

ZÁKLADNÝ MATERIÁL

Obidve technológie používajú zvitok, takže náklady na materiál sú rovnaké.

NÁSTROJE

Náklady na výrobu raznice sú výrazne vyššie ako náklady pre dierovacie nástroje, ktoré sú štandardné a dajú sa použiť aj pre inú výrobu. Životnosť nástrojov je zhruba rovnaká, takže nie je rozdiel v cenách nástrojov.

HODINOVÁ CENA PRÁCE

Obidve technológie potrebujú rovnakú starostlivosť obsluhy a teda ľudské náklady sú zrovnateľné, ako aj potrebné náklady na údržbu. Náklady na amortizáciu sú ale výrazne rozdielne v závislosti od použitého typu stroja. Všeobecne platí, že dierovačka pre dierovanie zo zvitku je mierne drahšia v nákupných cenách ako lis (10-20%), ale tento rozdiel je kompenzovaný výrazne nižšou cenou nástrojov.

ČAS VÝROBY

Lis vyrobí bežne jeden kus na 1 zdvih. Počet zdvihov 40,60,80 a 120 sú normálne a bežné, preto výroba do 120 kusov za minútu je štandard. Dierovačka potrebuje cca. 0,5 až 1 sekundu na jednu dieru, preto celkový výrobný čas závisí od komplikovanosti dierovania konkrétneho dielu, ale výrobné rýchlosti nedosahujú rýchlosti výroby na lise s raznicou.

ZÁVER

Porovnanie je závislé od faktoru N pre konkrétny výrobok, kde výrobné náklady sa vypočítajú nasledovne:

$(\text{výrobné náklady}) = (\text{cena nástrojov}) + (\text{hodinová sadzba ceny stroja}) \times (\text{potrebný čas na výrobu})$

Cena za základný materiál je rovnaká a preto nemusí byť zohľadnená v tomto výpočte.

Z priloženého grafu je jasne vidieť, že faktor N je závislý hlavne od potrebného času výroby, čiže defacto od potrebného počtu kusov za min. V praxi to znamená, že ak je výroba tak masová, že náklady na výroby drahých nástrojov pre lis eliminuje potrebný počet vyrobených kusov, tak je lis s raznicou výroba s najnižšími nákladmi.

Obr. 4



Obr. 8



Obr. 5