

# **Translation of the FEINTOOL Handbook "Forming and Fineblanking"; Identification of the Methods and Means Used During the Translation Process**

Marcela Votánková

---

Bachelor Thesis  
2008



**Tomas Bata University in Zlín**  
Faculty of Humanities

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta humanitních studií  
Ústav jazyků  
akademický rok: 2007/2008

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marcela VOTÁNKOVÁ**  
Studijní program: **B 7310 Filologie**  
Studijní obor: **Anglický jazyk pro manažerskou praxi**

Téma práce: **Překlad příručky společnosti FEINTOOL "Forming and Fineblanking"; identifikace metod a prostředků použitých během překladatelského procesu**

Zásady pro vypracování:

**Technický text a jeho obecná charakteristika**  
**Překlad vybraných částí příručky**  
**Analýza použitých překladatelských postupů**  
**Statistická analýza výskytu gramatických jevů**  
**Slovníček pojmů a zkratk**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**Birzer, Franz. Forming and fineblanking : cost-effective manufacture of accurate sheetmetal parts. Landsberg/Lech: Verl.Moderne Industrie, 1997. translated by Brian Richards, Preverenges, Switzerland.**

**Dušková, Libuše, Dagmar Knittlová, Jaroslav Peprník, Zdeňka Strnadová, a Jarmila Tarnyiková. Mluvnice současné angličtiny na pozadí češtiny. Praha: Academia Praha, 1988.**

**Elman, Jiří, a Václav Michalíček. Anglicko-český technický slovník. Praha: Sobotáles, 1998.**

**Hrdlička, Milan. Translatologický slovník. Praha: TOP, 1998.**

**Knittlová, Dagmar. K teorii i praxi překladu. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003.**

**Krijtová, Olga. Pozvání k překladatelské praxi. Praha: Karolinum, 1996.**

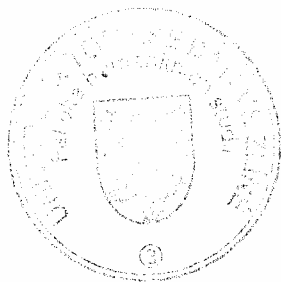
**Kufnerová, Zlata, Milena Poláčková, Jaromír Povejšil, Zdena Skoumalová, a Vlasta Straková. Překládání a čeština. Praha: H+H, 1994.**

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Vlasta Vaculíková**  
Ústav jazyků

Datum zadání bakalářské práce: **29. ledna 2008**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2008**

Ve Zlíně dne 29. ledna 2008



prof. PhDr. Vlastimil Švec, CSc.  
*děkan*

L.S.

Mgr. Věra Kozáková, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Mým cílem bylo napsat bakalářskou práci, která by našla své uplatnění ne jen krátkodobě při studiu, ale také později přímo v praxi.

Celá práce je rozdělena do dvou částí, praktické a teoretické.

Praktická část je zaměřena na překlad vybraných částí příručky, analýzu překladatelských postupů a analýzu výskytu gramatických jevů. Teoretická část věnuje pozornost technickému textu a jeho obecné charakteristice. V závěru práce je také sestaven slovníček pojmů a zkatek. Přílohou práce je výchozí anglický text.

Unikátní technologie přesného stříhu společnosti FEINTOOL je naprosto ojedinělá jak na českém, tak i na světovém průmyslovém trhu.

Příručka "Forming and Fineblanking" vydávaná společností FEINTOOL obsahuje stručný úvod a také popis technologie přesného stříhu a je užitečnou pomůckou pro společnosti zabývající se lisováním a tvářením přesných kovových dílů.

Klíčová slova:

Technický text, překladatelské metody, gramatický jev, analýza, fineblanking, lisování, tváření, preciznost, tvarová rozmanitost.

## **ABSTRACT**

My aim was to write a bachelor thesis which would be useful not only for a short time during studies but which would come in use later, straight in a practice.

The whole work is divided into two parts, practical and theoretical.

The practical part aims to a translation of selected parts of the handbook, a translation method analysis and a statistical analysis of grammatical phenomena. The theoretical part pays attention to a technical text specification. In conclusion there is also a phrase and abbreviation dictionary included. Original English text is enclosed.

The unique technology of precise cutting by company FEINTOOL is absolutely unequalled on both, Czech and international industrial market.

"Forming and Fineblanking" handbook which is published by FEINTOOL company consists of a brief introduction and also a description of precise cutting technology. It is a helpful facilitation for companies which are in stamping and forming of precise metal parts.

**Keywords:**

Technical text, translation methods, grammatical phenomenon, analysis, fineblanking, stamping, forming, precision, shape variety.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

This work would have never been accomplished without my husband and my family.

Thank you for a lot of support, patience and understanding.

## CONTENTS

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>8</b>
<b>I THEORY .....</b>	<b>11</b>
<b>1 VÝVOJ TECHNOLOGIE FINEBLANKING .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OD KONVENČNÍHO LISOVÁNÍ K TECHNOLOGII PŘESNÉHO SŘIHU FINEBLANKING .....</b>	<b>15</b>
2.1 PRINCIP NÁSTROJE A POSTUP VÝROBNÍHO PROCESU .....	15
2.1.1 Cyklus pohybu beranu .....	20
2.1.2 Křivky pro lisování a pro fineblanking .....	21
2.1.3 Střížná mezera .....	22
2.1.4 Nátlačná hrana .....	23
<b>3 ROZMANITÉ TVAROVÉ MOŽNOSTI DÍLU .....</b>	<b>32</b>
<b>II ANALYSIS .....</b>	<b>34</b>
<b>4 ANALYSIS OF TRANSLATION METHODS .....</b>	<b>35</b>
4.1 CONCLUSION .....	43
<b>5 STATISTICAL ANALYSIS OF GRAMMATICAL PHENOMENA .....</b>	<b>44</b>
<b>PHRASE AND ABBREVIATION DICTIONARY .....</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAPHY .....</b>	<b>49</b>
<b>APPENDICES .....</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.</b>
<b>BIBLIOGRAPHY .....</b>	<b>CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.</b>

## INTRODUCTION

This bachelor thesis is focused on translation of English technical text.

Special attention is given to the translation of the selected parts of the company FINETOOL handbook with the aim to create a Czech version which would be used in practice among Czech industrial companies. In particular the issue of precise terminology and clear translation of processes and procedures are examined. All these just mentioned were consulted with specialists to ensure requested purpose.

The enclosed analyses show main differences between Czech and English language and discuss problems of equivalence during translation.

Applied devices such as repetition of terms, noun groups, condensation and other features which occur in the handbook are explained in separated paragraphs of the Analysis of translation methods. Statistical analysis of grammatical phenomena shows the frequency of used tenses.

With a view to reach a meaningful translation of the handbook it was necessary to start with a style specification of the chosen text. The second step was to read the whole handbook several times and make notes.

A good translator does not begin to translate until s/he has read the text at least once and got a 'gist' of the overall message. But this is only the first step. Once the source text is understood, the translator then has to tackle the task of producing a target version which can be accepted as a text in its own right.<sup>1</sup>

According to the stylistic point of view, we can distinguish between two basic groups of texts. The first group is a scientific prose style and technical texts. The second group presents style of literary works. Both groups have separate theories and very often they have also independent organizing structures. When deciding which group the chosen text belongs to, we should consider mainly its content (information transfer) and its form (expression and aesthetic quality).<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Mona Baker, *In Other Words. A coursebook on translation* (London-New York: Routledge, London and New York, 1992), 111.

<sup>2</sup> Zlata Kufnerová et al., *Překládání a čeština* (Praha: H+H, 1994), 25.



Translation of scientific prose style, patents, service manuals, official documents, press news and commentaries, reportages or business correspondence; these all can be put into a matter-of-factness group. Main features of these texts are context accuracy, topicality and objectiveness.

It is said that scientific prose style and technical text translation are less challenging in the way of translator skills than style of literary works. As regards, modern translation theory concedes its specific problems and questions which need to be solved when the translators want to reach the intended and evaluating purposes.<sup>3</sup>

With regard to features of scientific prose style plus technical texts, there are several, which are usually very evident. Technical texts can be distinguish according to their characteristics, such as the authors' impersonal treatment of information, the usage of accurate formulations and terms or the lack of a specified human agent in sentences. Typical and common language means by which the features are realized are for example the usage of mainly passive voice or the repetition of terms and set phrases and other phenomena which are described in enclosed analysis.

These are considered to be the most fundamental problem of technical text translation because original language uses expressions which are not always equivalent in target language. This fact can cause difficulties with understanding and logic function. There are also other phenomena which complicate the text such as nominalizations and noun phrases. Treatment of technical written language is precise and the language is governed by the aim of maximum comprehensibility and lucidity.

No matter what kind of style the source text is from a stylistic point of view, it should always fulfil the equivalence. The text is fully equivalent with full affective function. That means that the final translated text affects target readers in the same way as the original text does in its original language and cultural background.<sup>4</sup>

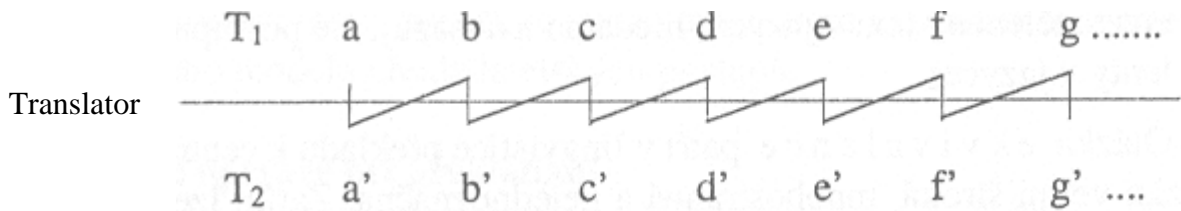
---

<sup>3</sup> See, Kufnerová, *Překládání a čeština*, 25.

<sup>4</sup> See, Kufnerová, *Překládání a čeština*, 41.

The text cannot be considered as a static specimen of language (an idea still dominant in practical translation classes), but essentially as the verbalized expression of an author's intention as understood by the translator as reader, who then recreates this whole for another readership in another culture.<sup>5</sup>

Translators' work can be schematically pictured as:



A translator deals with a translation step by step. The first step is to understand the whole text and then h/she substitutes word phrases (in the picture letters a, b, c, d, e, f, g) with equivalents in target language (in the schema letters a', b', c', d', e', f', g'). Simultaneously h/she must be aware of all potential user abilities and knowledge. The most important is that the text must be absolutely clear and intelligible.<sup>6</sup>

This introduction to my bachelor thesis should give a brief overview of: the style of translated text, its characteristic features and applied language devices.

Basic steps which are followed during the translation process and said questions will be examined in special analyses.

<sup>5</sup> Mona Baker, *In Other Words. A coursebook on translation* (London-New York: Routledge, London and New York, 1992), 217.

<sup>6</sup> See, Kufnerová, *Překládání a čeština*, 14.

## **I. THEORY**

## 1 VÝVOJ TECHNOLOGIE FINEBLANKING

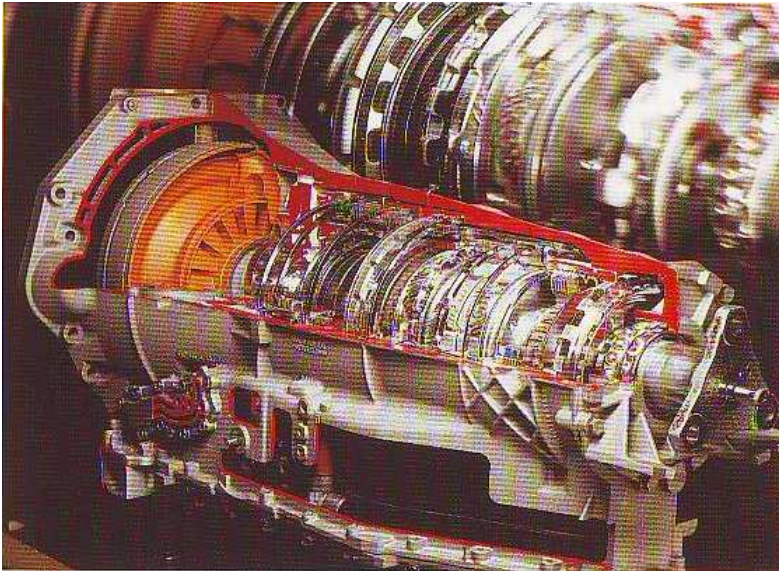
Chceme-li zvolit efektivní metodu výroby součástek, rozhodujícími faktory budou kvalita a náklady. Ozubená kola, páčky, zarážky a podobné ploché komponenty do pokladen, psacích strojů a dalších mechanických zařízení, které jsou náročné na přesnost rozměrů, byly do 70. let 20. století obvykle lisovány z tenkého plechu a poté obroušeny během sekundárního opracování tak, aby bylo dosaženo finálního provedení a rozměrové přesnosti. Pro takové součástky se používala hlavně jemnozrnná ocel, např. St3K40 a nebo, za účelem větší houževnatosti dílu, bývala použita slitina oceli, např. ocel s obsahem 16% manganu a 5% chromu, o tloušťce 1-3 mm.

**Předchůdci:  
lisování a  
obrušování**

Technologie přesného stříhu Fineblanking byla vynalezena v roce 1923 ve Švýcarsku. Ale teprve v roce 1959, opět ve Švýcarsku, začala být běžně užívána ve strojírenském průmyslu. Technologie Fineblanking spojovala dva postupy, lisování a následné broušení do jediné operace a tak umožňovala tak dosáhnout požadovanou kvalitu střížných hran a vysokou přesnost rozměrů, aniž by bylo nutné sekundární opracování. S postupným zdokonalováním této technologie byla prvotní kombinace dvojího opracování zcela nahrazena a rychle se vytratila z výrobních dílen.

Časem došlo mezi výrobci kancelářských strojů k rapidnímu zvýšení poptávky po dílech vyráběných technologií Fineblanking. Avšak trh s těmito komponenty se dostal v 70. letech 20. století do krize kvůli zavádění elektronických kancelářských přístrojů. Průmyslové odvětví Fineblankingu bylo vážně ohroženo, ale zavedení této technologie do automobilového průmyslu krizi odvrátilo.

**Krize v  
70. letech**



Obr. 1. Automatická převodovka obsahuje velké množství dílů vyrobených technologií Fineblanking

Rozmach automobilového průmyslu a rostoucí význam tohoto **Znovuoživení** průmyslového odvětví přinesly technologii přesného stříhu nový směr a **díky** sílu. Nejen že nyní bylo možno vyrábět díly o větší tloušťce a tvarově **automobilovému** rozmanitější, ale technologie umožnila používat mnohem více druhů **průmyslu** materiálů (obr.1).

Na tento vývojový trend reagovali výrobci plechů velmi rychle. V současné době dodávají nejen měkkou, za studena tvářenou ocel, ale také legované a nelegované uhlíkové oceli s vlastnostmi žíhaných ocelí. Většina těchto materiálů je pro Fineblanking dodávána jako svitky plechu válcované za studena nebo za tepla s tloušťkou až 10 mm. Objevují se také nové postupy pro použití mikro-slitinových a jemnozrnných ocelí.

Na tomto základu byla vytvořena moderní a perspektivní výrobní **Tváření a** technologie: tváření a přesný stříh poměrně silných plechů. Technologii **fineblanking** využívá již plechy tvářené za studena a umožňuje tak výrobu složitých, více-účelových komponentů s vysokou přidanou hodnotou (obr.2).



Obr. 2. Tváření a Fineblanking umožňují nízko-nákladovou výrobu komplikovaných, více účelových dílů

Díky vysoké kvalitě a efektivnosti nákladů této výrobní metody lze nahradit díly, které musí projít procesem třískového obrábění, lisování v zápustce, slinutí (spékání) nebo slévání za díly tvářené a přesně stříhané. Když spojíme technologii přesného stříhu s moderními technologiemi svařování pomocí laseru, výsledkem bude nízko-nákladová produkce nových součástek.

## 2 OD KONVENČNÍHO LISOVÁNÍ K TECHNOLOGII PŘESNÉHO SŘIHU FINEBLANKING

### 2.1 Princip nástroje a postup výrobního procesu

Proces konvenčního stříhání, na rozdíl od Fineblankingu, bude již dále obecně nazýván „lisování“. Obrázek č.3 znázorňuje hlavní rozdíly mezi principy nástrojů používaných pro lisování (vlevo) a nástrojů používaných při technologii Fineblanking (vpravo).

Nástroj pro lisování se skládá ze tří hlavních částí - matrice, stírací desky a střížníku. Po vylisování propadne každý díl skrz kónický otvor matrice. Jediná síla, která působí na materiál, je síla beranu ( $F_S$ ) přenesená na beran aktivním prvkem, v tomto případě střížníkem.

**Lisování:**  
**Používání**  
**jediné síly**

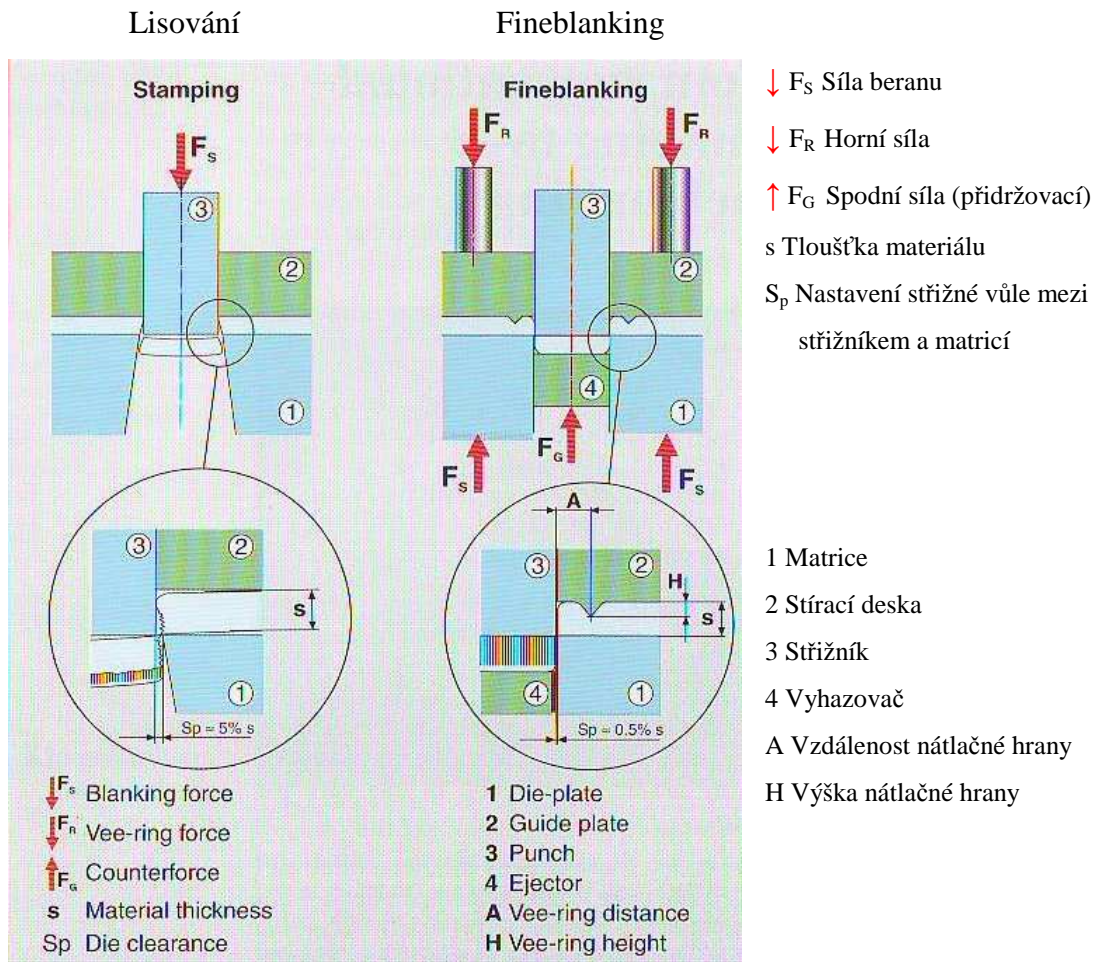
Nástroj pro technologii Fineblanking je složen ze stejných tří hlavních částí jako nástroj pro lisování - tzn. matrice, stírací desky a střížníku, má ale navíc vyhazovač. Při vystřížení je díl fixován vyhazovačem směrem proti střížníku a po vystřížení, při pohybu beranu lisu směrem dolů, dojde k setření a vyhození vystříženého dílu.

Během výrobního cyklu Fineblankingu působí na materiál tři síly na místo jedné, jako je tomu u lisování. Síly jsou přenášeny skrz vodící desku, vyhazovač a dvojici aktivních prvků – střížník a matici.

Aktivní síly jsou:

- horní síla ( $F_R$ ),
- spodní síla ( $F_G$ ) a
- síla beranu ( $F_S$ ).

**Fineblanking:**  
**3 síly**



Obr. 3. Hlavní rozdíly mezi konvenčním stříháním neboli „lisováním“ (vlevo) a technologií přesného stříhu Fineblanking (vpravo)

### Síly a výpočet sil

Přesné vzájemné působení mezi výše zmíněnými třemi silami má rozhodující vliv na kvalitu dílu a výkonnost procesu přesného stříhu. Na začátku výrobního cyklu působí na materiál pouze horní a spodní síla. Horní síla vytlačí do povrchu materiálu nátlčnou hranu a spodní síla tlačí plech směrem proti střižníku. Takto je materiál pevně sevřen jak po vnitřním tak vnějším okraji stříhu ještě před fází stříhání. Jakmile střižník začne stříhat, začíná působit i třetí síla – síla beranu. V tabulce č.1 jsou uvedeny vzorce pro výpočet horní a spodní síly a síly beranu.



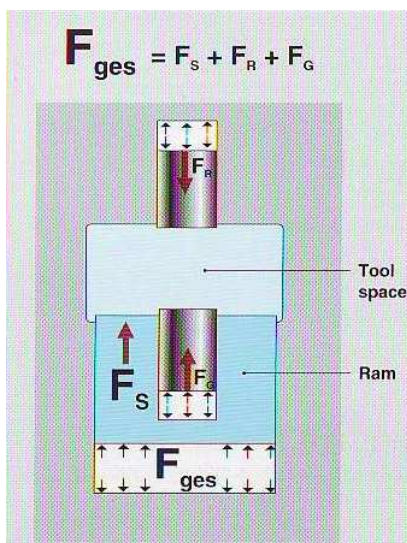
## Činné síly a jejich výpočet

Forces at work and force calculation	
$F_S = L \cdot s \cdot R_m \cdot f_1$ $F_S: \text{ Blanking force [N];}$ $L: \text{ Developed length of blanked periphery; internal shape plus external shape [mm];}$ $s: \text{ Material thickness; nominal thickness plus tolerance [mm];}$ $R_m: \text{ Maximum tensile strength of material [N/mm}^2\text{];}$ $f_1: \text{ Empirical factor 0.9}$	1) $F_S$ : Síla beranu [N] L: Délka nátláčné hrany; vnitřní tvar plus vnější tvar [mm] s: Tloušťka materiálu; nominální tloušťka plus tolerance [mm] $R_m$ : Mez pevnosti materiálu v tahu [N/mm <sup>2</sup> ] $f_1$ : Empirický faktor 0,9
$F_R = L_R \cdot h \cdot R_m \cdot f_2$ $F_R: \text{ Vee-ring force [N];}$ $L_R: \text{ Developed length of vee-ring [mm];}$ $h: \text{ Height of vee-ring; if two vee-rings, greatest height assumed [mm];}$ $f_2: \text{ Empirical factor 4, for specified vee-ring shape (see fig. 9);}$	2) $F_R$ : Horní síla [N] $L_R$ : Délka horní nátláčné hrany [mm] h: Výška horní nátláčné hrany [mm], jsou-li dvě nátláčné hrany- horní a spodní, pak zvolit nejvyšší [mm] $f_2$ : Empirický faktor 4, dle tvaru nátláčné hrany, (viz. Obr.9)
$F_G = A_S \cdot q_G$ $F_G: \text{ Counterforce [N];}$ $A_S: \text{ Surface area acted on by ejector [mm}^2\text{];}$ $q_G: \text{ Specific counterforce [N/mm}^2\text{]; for large, thick parts use 70 N/mm}^2\text{ as upper limit, for small, thin parts use 20 N/mm}^2\text{ as lower limit.}$	3) $F_G$ : Síla beranu [N] $A_S$ : Plocha spodního vyhazovače [mm <sup>2</sup> ]; pro větší, silnější díly použít 70 N/mm <sup>2</sup> jako horní limit, pro menší a tenčí díly použít 20 N/mm <sup>2</sup> jako spodní limit.
$F_{ges} = F_S + F_R + F_G$ $F_{ges}: \text{ Total force [N];}$	4) $F_{ges}$ : Celková síla [N]
$F_{RA} = F_S \cdot f_3$ $F_{RA}: \text{ Stripping force [N];}$ $f_3: \text{ } 0.10 \leq f_3 \leq 0.15;$	5) $F_{RA}$ : Stírací síla [N]
$F_{GA} = F_S \cdot f_3$ $F_{GA}: \text{ Ejector force [N];}$	6) $F_{GA}$ : Vyhazovací síla [N]

Tab.1. Síly působící při výrobním procesu Fineblanking a jejich výpočet

Hydraulické válce vyvolávají horní a spodní sílu. Válec pro horní sílu **Vytváření sil** je nasazený v horním rámu lisu, válec pro spodní sílu je součástí beranu (obr.4).

Dle potřeby lze nastavit velikost a načasování působení těchto dvou sil. Beran se během zdvihu pohybuje směrem nahoru a do nástroje přenáší sílu, která je rovna součtu všech tří sil ( $F_{ges}$  - celková střižná síla).

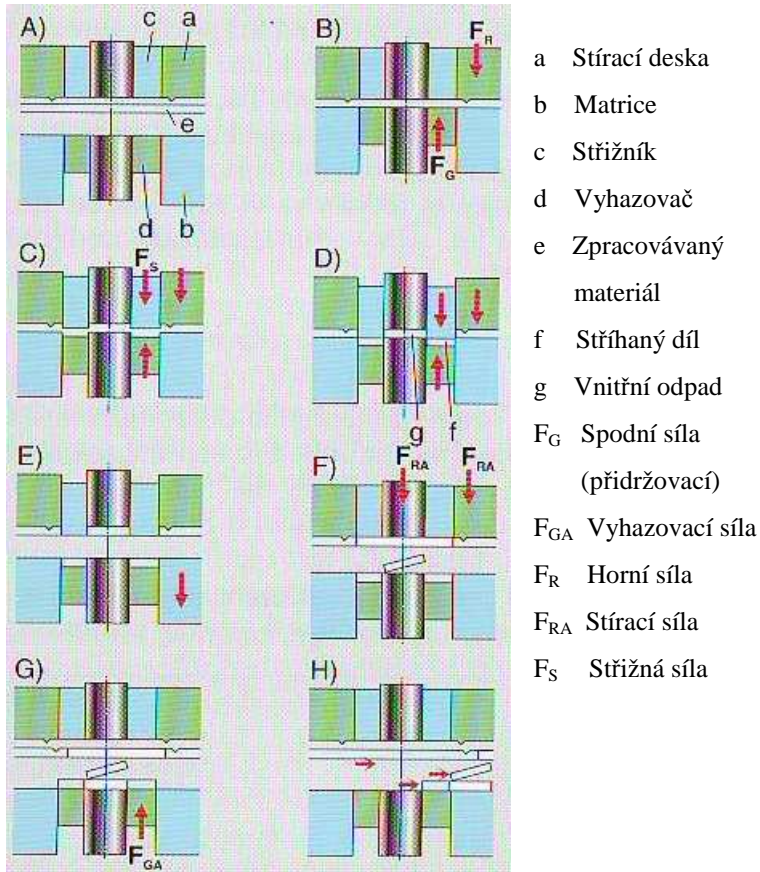


Obr. 4. Síly působící na beran lisu během stříhu

Na obrázku č.5 je náčrt osmi kompletních cyklů Fineblankingu a pro **Cyklus** názornost je vyráběným dílem podložka pod matice. Na obrázku pod **Fineblankingu** písmenem A je otevřený nástroj a odvinutý pás materiálu je posunut do stroje. Při pohybu beranu směrem nahoru se beran pohybuje velmi rychle a těsně před stříhem zpomalí.

Toto zpomalení umožní automatickou kontrolu okolí stříhu (na přítomnost odpadů z předešlého cyklu stříhání atd.). Je-li nástroj čistý, nedojde k zablokování pístu (náčrt u písmene B). Působením síly beranu (náčrt u písmene C) začne vlastní proces stříhání, během kterého je díl vystřižen a zatlačen do matrice o vzdálenost, která se rovná tloušťce materiálu. Vnitřní odpad je poté posunut spodní silou dovnitř střižníku.

Všechny tři síly působí současně. Na konci cyklu Fineblankingu (nákres u písmene D) přestane působit tlak hydraulických válců a nástroj se opět otevře (nákres u písmene E).



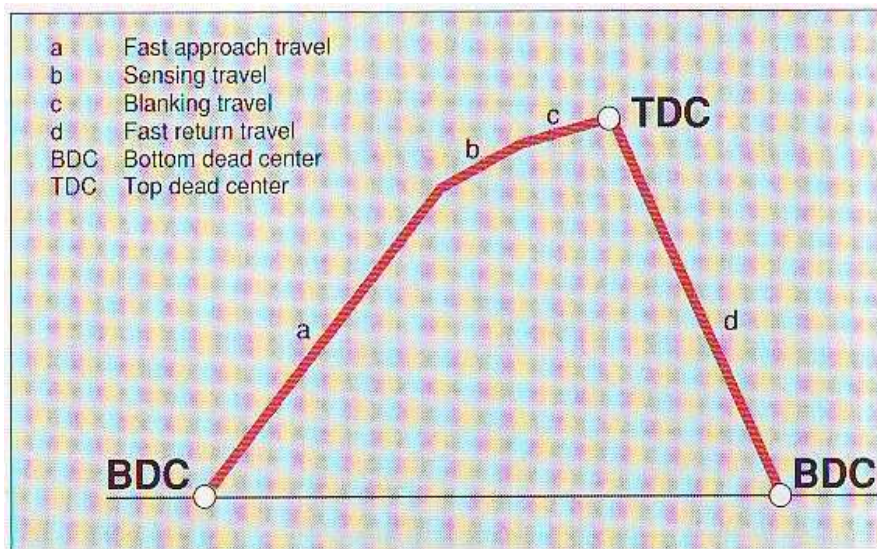
Obr. 5. Nákres kompletního cyklu Fineblankingu:

Stírací síla ( $F_{RA}$ ) je 10-15% střížné síly (viz. tabulka 1). Tato síla působí při setření dílu z matrice a vyhození vnitřního odpadu. Vyhazovací síla ( $F_{GA}$ ) vysune hotový díl ven z matrice do prostoru nástroje. Poté je pás materiálu posunut kupředu (G) a díl a odpad jsou mechanicky nebo pomocí vzduchové trysky vyklizeny (H).

### 2.1.1 Cyklus pohybu beranu

Rychlost beranu je v různých fázích jeho pohybu řízena aby byl cyklus Fineblankingu optimalizován (viz. Obr.6). Od spodního mrtvého bodu (BDC), kde je nástroj zcela otevřený se beran zvedá velkou rychlosti (a) až do přednastaveného otevření nástroje. V pásmu (b) se rychlost beranu sníží a dochází ke snímací kontrole. Je-li nástroj čistý, začíná beran fázi fineblankingu (c) ještě nižší rychlostí.

Rychlost při přesném stříhání je velmi důležitý parametr. Může být **Rychlost** v rozmezí 5 – 50 mm/s v závislosti na zpracovávaném materiálu a **blankingu** stupni obtížnosti operace, který závisí na složitosti dílu (viz. Obr.15). V bodě TDC (horní mrtvý bod) je vrchol cyklu pohybu beranu a blanking je dokončen. Beran se vrací zpět (d) na spodní hranici do BDC.



Obr. 6. Klasický cyklus Fineblankingu znázorňující rozdílné rychlosti

- a Fáze rychlého přiblížení
- b Fáze snímání (kontrola)
- c Fáze blankingu
- d Fáze zpětného pohybu
- BDC Spodní mrtvý bod
- TDC Horní mrtvý bod

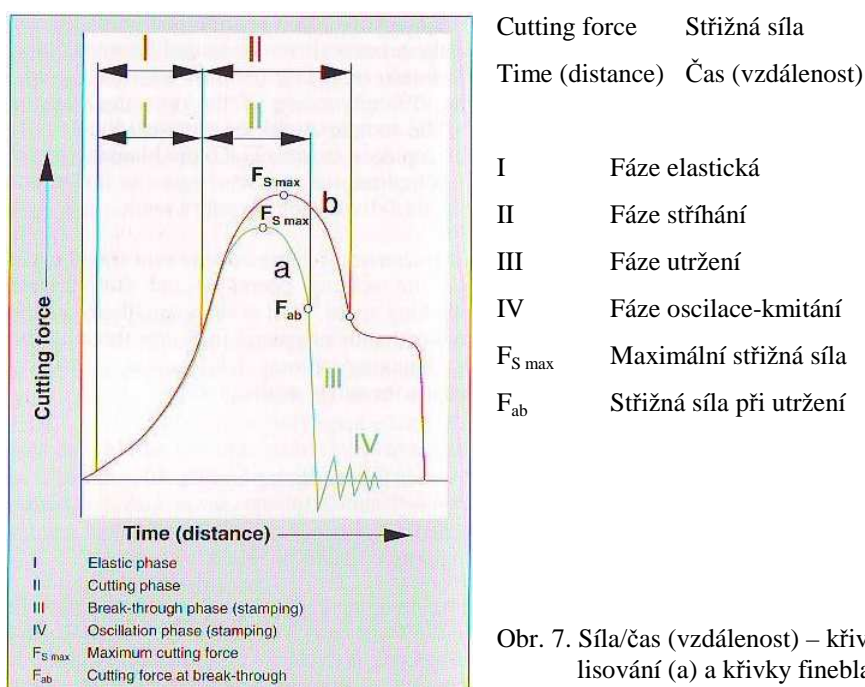
Charakteristickými znaky cyklu pohybu beranu jsou snímací kontrola a nastavitelná rychlost blankingu. Proces přesného stříhu má zabudované kontrolní postupy, kterými se lze bez speciálních měření vyhnout poškození nástroje a které zajišťují spolehlivost procesu.

### 2.1.2 Křivky pro lisování a pro fineblanking

Obrázek č. 7 znázorňuje typické křivky - síla versus čas (vzdálenost), **4 fáze v cyklu lisování** jak pro konvenční lisování (křivka a), tak pro fineblanking (křivka b).

Křivka lisování (a) se skládá ze 4 fází. Ve fázi I se střížník dotýká materiálu, nejprve nastává elastická deformace. Ve fázi II začíná proces stříhání a lisovací síla dosahuje maximální hodnoty. Ve fázi III je vyvoláno kmitání kvůli průniku – díl je náhle vytržený z materiálu ještě než je stříhání dokončeno, což okamžitě zruší všechny síly na lis a na nástroj a způsobí vibraci systému.

Přestože jsou tyto vibrace jen malého rozsahu mají velmi nepříznivý vliv na nástroj. Během nekontrolované vibrace se může objevit vzájemné mechanické působení mezi střížníkem a matricí způsobující poškození hran u obou prvků. V praxi se tento stříhací nárazový efekt zmírní použitím tlumičů.



Obr. 7. Síla/čas (vzdálenost) – křivky konvenčního lisování (a) a křivky fineblankingu (b)

I u fineblankingu (b) probíhají fáze I a II. Nedochozí zde ale k utržení ani ke kmitání (oscilace). **2 fáze cyklu fineblankingu**

A to z těchto 4 důvodů:

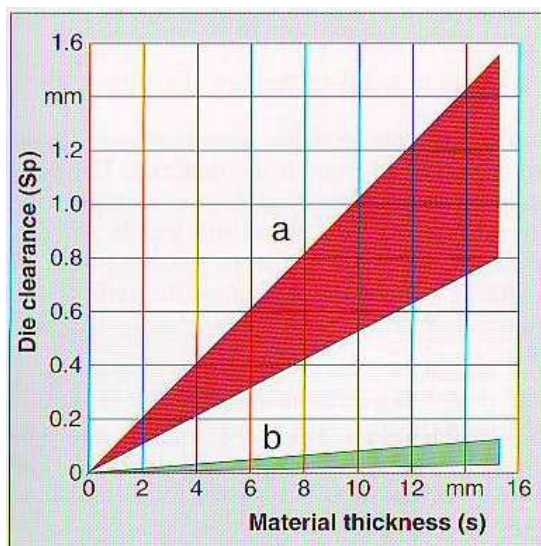
- konstrukce nástroje
- působení 3 sil
- vliv horní síly
- velmi malá střížná mezera

Díl je vystřížen „jemně“ a neexistuje riziko poškození nástroje z důvodu mechanického nárazu a vibrace.

### 2.1.3 Střížná mezera

Rozměr, který se rovná polovině rozdílu mezi rozměrem matrice a rozměrem střížníku se nazývá střížná mezera. Při fineblankingu je střížná mezera pouze desetina hodnoty potřebné při lisování (viz. obr.8). **Desetkrát menší**

V praxi je hodnota střížné mezery pro obě metody udávána jako procento tloušťky zpracovávaného materiálu. Pro srovnání, tato hodnota je v rozmezí 5 a 10% pro lisování a pouze 0,5% pro fineblanking. Při stanovení střížné mezery pro nástroj fineblankingu je brána v úvahu tloušťka materiálu i tvar střížníku.



Die clearance (Sp)      Střížná mezera (Sp)  
Material thickness (s)      Tloušťka materiálu (s)

Obr. 8. Střížná mezera (Sp) v nástroji pro lisování (a) a pro fineblanking (b) při různé tloušťce zpracovávaného materiálu

Mezera mezi střížníkem a matricí má většinou konstantní hodnotu po celém obvodu dílu. Je-li to nutné, lze ji zcela zmenšit. Je velmi důležité aby se střížná mezera v průběhu stříhu neměnila, protože by mohlo dojít k nepředvídatelnému poklesu výkonnosti.

**Střížná mezera  
kolem obvodu**

#### 2.1.4 Nátlačná hrana

Nátlačná hrana je jedním z charakteristických znaků fineblankingu. Má tři hlavní funkce:

**Funkce  
nátlačné hrany**

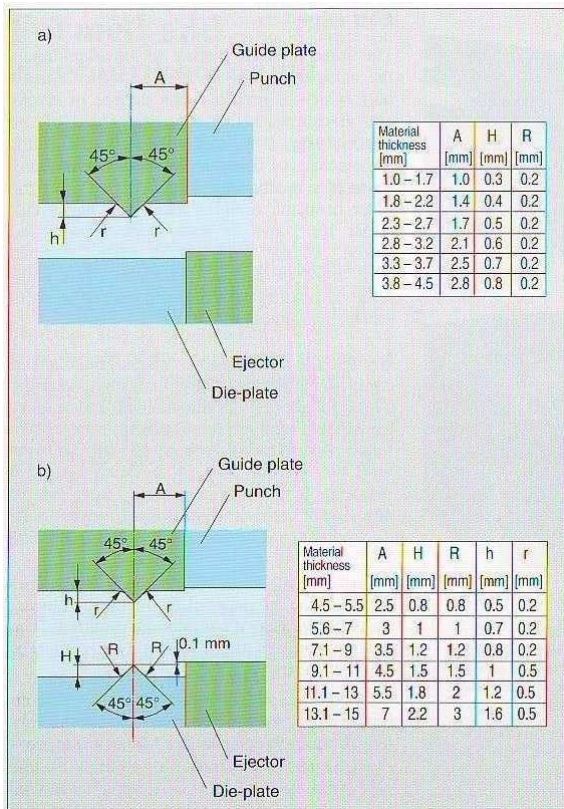
- vytváří přidržovací síly
- přidržuje materiál proti horizontálnímu pohybu a
- pomáhá stabilizovat prvky nástroje

Během fáze stříhání dochází v místě stříhu k namáhání materiálu tahem. Použitím síly nátlačné hrany vyrušíme namáhání tahem a napomůžeme vzniku tlakového napětí, které vede k „tečení“ materiálu v rovině řezu. Nátlačná hrana také snižuje riziko horizontálního posunu materiálu během zpracování.

Nátlačné hrany mohou být jak na stírací desce, tak na matrici nebo jen na jedné z nich. V určitých případech mohou být vynechány. Rozměry nátlačné hrany jsou otázkou zkušeností (viz. obr.9).

Tloušťka materiálu je údaj, na kterém záleží umístění nátlačné hrany z obou stran nebo pouze shora. Horní síla obvykle působí na vyráběný díl po celém jeho okraji v nepřerušované linii, ale ve zvláštních případech může být vytvořen speciální kontaktní bod uvnitř tohoto okraje, který vytlačí díl odpadu odpovídající otvoru. V některých případech může být výhodné, je-li kontaktní linie horní síly přerušovaná.

**Poloha nátlačné  
hrany**



Guide plate      Stírací deska  
 Punch            Střížník  
 Ejector          Vyhazovač  
 Die-plate        Matrice

Obr. 9. Poloha a rozměry nátlčné hrany na vodící desce (a) a na matici (b)

a)

Tloušťka materiálu [mm]	A [mm]	H [mm]	R [mm]
1,0 – 1,7	1,0	0,3	0,2
1,8 – 2,2	1,4	0,4	0,2
2,3 – 2,7	1,7	0,5	0,2
2,8 – 3,2	2,1	0,6	0,2
3,3 – 3,7	2,5	0,7	0,2
3,8 – 4,5	2,8	0,8	0,2

b)

Tloušťka materiálu [mm]	A [mm]	H [mm]	R [mm]	h [mm]	r [mm]
4,5 – 5,5	2,5	0,8	0,8	0,5	0,2
5,6 – 7	3	1	1	0,7	0,2
7,1 – 9	3,5	1,2	1,2	0,8	0,2
9,1 – 11	4,5	1,5	1,5	1	0,2
11,1 – 13	5,5	1,8	2	1,2	0,2
13,1 – 15	7	2,2	3	1,6	0,2



### Střížná plocha

Nejnápadnějším výsledkem fineblankingu je naprosto hladká střížná plocha dosažená u dílu který, je-li to třeba, může být zcela bez trhlin a otřepů skrz celou tloušťku materiálu (viz. obr. 10). Přesně vystřížené plochy mohou splnit mechanické funkce bez potřeby dalšího sekundárního opracování. Naproti tomu standardně lisované díly mají plochy, které jsou z části vystřížené a z části utržené a v mnoha případech drsné a nekolmé. Na rozdíl od střížných ploch z přesného stříhu musí být plochy po standardním lisování dále opracovány třískovým obráběním než mohou být díly použity pro mechanické funkce.

Kromě hladkých ploch mají přesně stříhané komponenty také dokonalejší rovinnost než lisované díly. Vyšší nároky na přesnost rozměrů a kvalitu mohou být snadněji dosaženy při procesu fineblankingu.



Obr.10.

Obr. 10. Střížné plochy dílů vyrobených standardním lisováním (nahore) a fineblankigem (dole)

### Tvářené a přesně stříhané díly

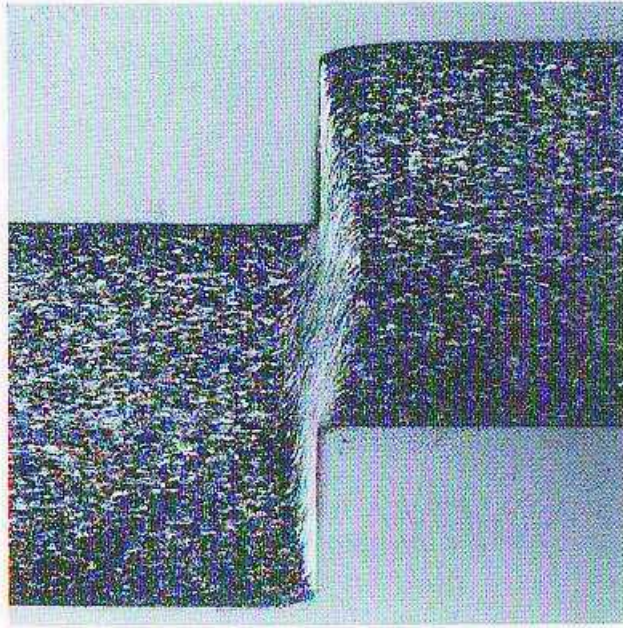
#### Zpracovávané materiály

V 60-tých letech 20. století – kdy průmyslový fineblanking byl v začátcích – se věřilo, že materiály pro zpracování fineblankigem mají být podobné jako při lisování. Stejně tak se předpokládaly shodné podmínky při lisování i při fineblankingu. Tento předpoklad, později klasifikován jako mylný, byl překážkou vývoje kvality a úspornosti fineblankingu.

Základní výzkum v nové technologii odhalil, že proces zahrnuje jak tok materiálu, tak stříhání. Nejprve dojde k silnému přeformování zrn v metalurgické struktuře (tváření za studena), poté je materiál vystřížen střížníkem.

**Požadavky na složení materiálu**

Výsledek tohoto přeformovacího procesu je vidět na obr.11, kde je tok zrnité struktury naprosto zřetelný. Zvětšenina znázorněná na tomto obrázku je poloustřižená část ozubené součástky použité do polohovacího systému automobilových sedadel (viz.obr. 47). V a bezprostředně okolo tvářené části plochy došlo ke zpevnění za studena jehož hodnota klesá se vzdáleností od místa stříhu.



Obr. 11. Tok zrn pozorovaný v příčném řezu – díl polohovacího systému u automobilových sedadel

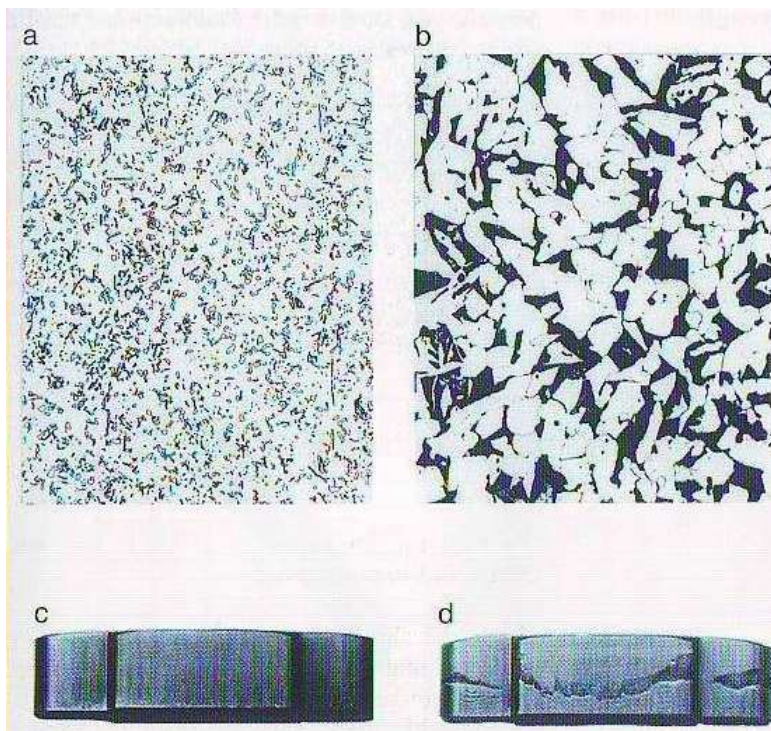
Vezmeme-li v úvahu tlaky v materiálu, proces fineblankingu je více podobný hlubokému tahu, ražení a tváření za studena než lisování. Z tohoto důvodu fineblanking na rozdíl od lisování vyžaduje jemné materiály tvářitelné za studena.

Obrázek č. 12 znázorňuje zrnitou strukturu dvou různých materiálů a **Vhodné a ...** výsledek získaný z procesu přesného stříhu těchto dvou materiálů. Tvářením za studena by bylo dosaženo podobných výsledků. Klasická žíhaná ocel (a) je vhodná pro fineblanking (c) a lze ji tvářet bez prasklin stejně tak jako austenitickou, feritickou a jemnozrnnou ocel. Příklady výše uvedených druhů oceli (v uvedeném pořadí) jsou:

C45GkZ žíhaná zušlechtěná ocel, X5CrNi18.10 nerezová austenitická ocel, St3 jemná, nelegovaná hlubokotažná ocel a QStE420TM jemnozrná ocel.

Před tepelným zpracováním má vysoko-uhlíková ocel C45 feriticko-perlitickou strukturu (b). V tomto případě proces fineblankingu způsobí hluboké praskliny, znázorněné u písmene (d) a také ohýbání vedoucí k popraskání materiálů. Plechy válcované za tepla a nežíhané plechy takového materiálu jsou proto nevhodné pro technologii přesného stříhu nebo pro tváření ohybem.

**...nevhodné  
složení**



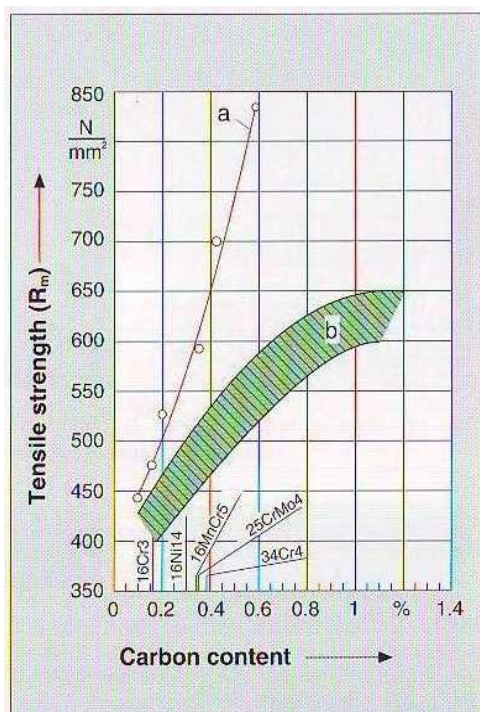
Obr.12. Zrnitá struktura oceli C45 s vhodným a s nevhodným složením a ukázka výsledků přesně vystřižených hran

Uhlíkové a legované oceli určené pro tváření a přesný stříh musí vykazovat strukturu po měkkém žíhání. V uhlíkové oceli toto složení obsahuje feritický matrix s příměsí 90-100% kuličkového cementitu. Ve struktuře legované oceli musí složení obsahovat jak uhlík tak legující elementy.

Uhlíkové a legované oceli určené pro tváření a přesný stříh musí vykazovat strukturu po měkkém žhání. V uhlíkové oceli toto složení obsahuje feritický matrix s příměsí 90-100% kuličkového cementitu. Ve struktuře legované oceli musí složení obsahovat jak uhlík tak legující elementy.

Pouze u měkce žháné materiály vykazují pevnost v tahu ( $R_m$ ) v rámci rozpětí požadovaném při tváření a přesném stříhu. Na příklad při žhání nelegované oceli C60 (obsah uhlíku 0,6%) je optimální hodnota meze pevnosti v tahu ne vyšší než  $520 \text{ N/mm}^2$  (viz. obr.13).

**Optimální mez pevnosti v tahu**



Tensile strength ( $R_m$ )

Mez pevnosti v tahu

Carbon content

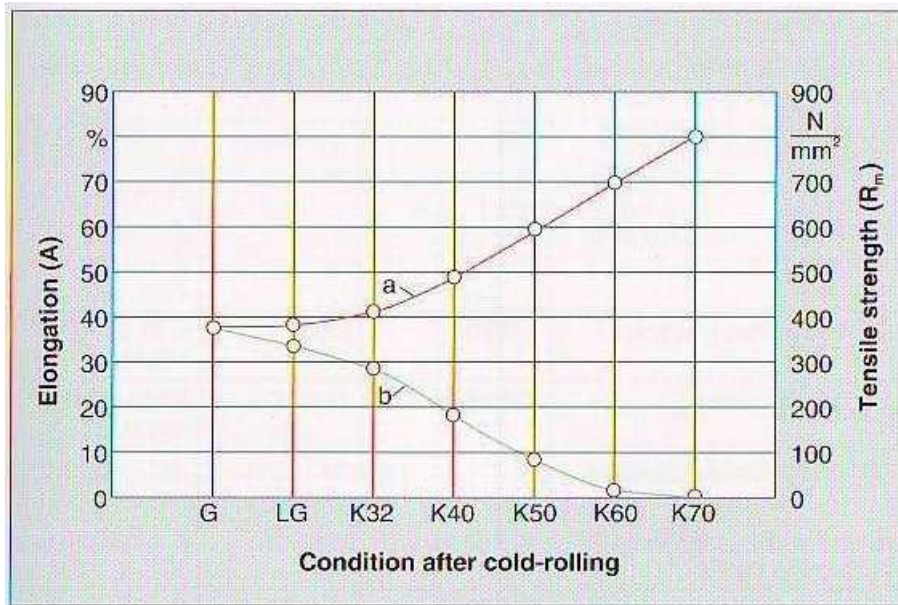
Obsah uhlíku

Obr. 13. Mez pevnosti v tahu ocelí s různým obsahem uhlíku a podmínky žhání

Při žhání okolo 90% by taková ocel měla hodnotu  $R_m$  okolo  $580 \text{ N/mm}^2$ . Není-li žhání vůbec provedeno (křivka a), hodnota vzroste na  $830 \text{ N/mm}^2$ , což je velmi daleko od rozpětí vhodného pro fineblanking (šrafovaná oblast b).

V určitých případech lze mez pevnosti v tahu u jemných, nelegovaných, dobře za studena tvářitelných ocelí jako např. St2, St3 a St4 zlepšit válcováním za studena (viz. obr. 14. křivka a).

**Oceli válcované za studena**



Obr. 14. Křivky průtažnosti a tahové síly ocelí v různých etapách po válcování za studena

Elongation	Průtažnost (A)
Condition after cold-rolling	Podmínky po válcování za studena
Tensile strength	Pevnost v tahu ( $R_m$ )

Nicméně válcování za studena také snižuje tažnost kovu, jak je znázorněno na křivce b, kde dochází k poklesu. Ocel tvrzená válcováním za studena se stává méně vhodnou pro přesný stříh. Pro optimální výkonnost procesu by rostoucí  $R_m$ , která může být dosažena bez toho, aniž bychom museli přistoupit ke kompromisu mezi kvalitou dílu a životností nástroje, měla být stanovena pro každý jednotlivý případ.

Přibližně 90% všech přesně stříhaných dílů jsou měkké nebo legované oceli, 8% je hliník nebo slitiny hliníku a okolo 2% jsou slitiny mědi nebo jiné materiály. Tabulka č. 2 je přehled výběru skupin materiálů často používaných pro přesně stříhané díly. Rozdělení ocelí je dle norem DIN a EU.

Materiálová skupina	DIN norma	EU norma	Druh
Jemné, nelegované oceli			
Jemné, nelegované oceli pro válcování za studena	1614, Část 1		USt23, St24
Jemné, nelegované oceli pro okamžité tváření za studena	1614, Část 2		UStW23, StW24
Teplá páska a plech	1623, Část 1		USt13, St14
Studená páska	1624		St3, St4
Konstrukční oceli	17100	025-72	St37-3, St44-3
Jemnozrnné konstrukční oceli			QStE340 TM
Teplá páska SEW 092			QStE420 TM
			QStE500 TM
			ZStE260
Studená páska SEW 093			ZStE380
			ZStE420
Povrchově zpevněné oceli	17210	084-70	C10, C15, 16MnCr5
Oceli ke kalení	17200	083-70	CK35, CK45, 42CrMo4
Nitridované oceli	17211	085-70	34CrAl6
			34CrAlMo5
Tepelně a indukčně zpevněné oceli	17212	086-70	Cf35, Cf53
Pružinová ocel	17222	132-79	CK67, 50CrV4
Oceli s vysokou pevností v tahu	17280	129-76	11MnNi53
			10Ni14
Nástrojová ocel	17350	096-79	C80W1, 100Cr6
Nerezová ocel	17440	088-86	X6Cr13
			X20Cr13
			X5CrNi1810
			N2CrNi1911
Slitiny hliníku-	1745, Část 1		AlMn1Mg1, AlMg3

nezušlechtěné			AlMg4Mn
Slitiny hliníku-zušlechtěné nebo ke stárnutí	1745, Část 1		AlMgSi1 AlMg1SiCu AlCuMg1
Měď a slitiny mědi v pásku a plechu	17670, Část 1		
Stupně čistoty	17670, Část 1		SW-/SF-Cu F20, F22, F24
Měď-zinkové slitiny (mosaz)	17670, Část 1		CuZn10F35 max. CuZn28F42 max. CuZn37F44 max.
Měď-cínové slitiny	17670, Část 1		CuSn4F47 max. CuSn6F55 max.
Měď-nikl-cínové slitiny	17670, Část 1		CuNi12Zn24F43 max. CuNi25F35 max.
Měď-hliníkové slitiny	17670, Část 1		CuAl8F45 max CuAl8Fe3
Měď-berylliové slitiny (kalitelné)	17670, Část 1		CuBe1,7 CuNi2Be

Tabulka 2. Skupiny a druhy materiálu pro technologii přesného stříhu

### 3 ROZMANITÉ TVAROVÉ MOŽNOSTI DÍLU

Tvarové možnosti pro rovné, přesně stříhané díly jsou mnohem širší než u lisovaných dílů. Jediným limitem je maximální přípustné zatížení aktivních částí nástroje.

V tabulce č.3 jsou uvedeny základní potřebné výpočty pro jednoduchý příklad přesně stříhaného kruhového otvoru. Základním omezením je, že počítaný střední tlak působící na střižník během stříhání nesmí přesáhnout 0,2% mezní pevnosti v tlaku pro materiál kaleného střižníku. Kdyby byl tento limit překročen, střižník by se mohl poškodit nadměrnou plastickou deformací.

**Zatížení  
nástroje**

Nastavení  $R_{p0,2}$  jako maximální hodnoty je pouze kompromisem a to ze dvou důvodů. Prvním důvodem je, že tato hodnota je nad hodnotou tlaku která by, po uvolnění zatížení, způsobila trvalou deformaci střižníku nepřesahující 0,2% původního rozměru. Druhý důvod je, že maximální tlak působící blízko povrchu dokonce i u střižníku jednoduchého tvaru může velice zvýšit střední tlak. V kalkulaci uvedené jako příklad se s těmito maximálními tlaky neuvažuje.



Mean pressure on the hole-cutting punch		Střední tlak na děrovací střížník	
$p_m = \frac{(F_S + F_G)}{A}$	1)	1)	$P_m$ : střední tlak na děrovací střížník [N/mm <sup>2</sup> ]
$p_m$ : Mean pressure on the piercing punch [N/mm <sup>2</sup> ]; $F_S$ : Blanking force [N]; $F_G$ : Counterforce [N]; $A$ : Area of piercing punch [mm <sup>2</sup> ];		$F_S$ : síla blankingu [N] $F_G$ : spodní přidržovací síla $A$ : plocha děrovacího střížníku [mm <sup>2</sup> ]	
$F_S = L \cdot s \cdot R_m \cdot f_1$	2)	2)	$L$ : délka děrovacího střížníku [mm]
$L$ : Length of piercing punch periphery [mm]; $s$ : Thickness of material [mm]; $R_m$ : Maximum tensile strength of material [N/mm <sup>2</sup> ]; $f_1$ : Empirical factor 0.9;		$s$ : tloušťka materiálu [mm] $R_m$ : maximální tahové napětí materiálu [N/mm <sup>2</sup> ] $f_1$ : empirický faktor 0,9	
$L = d \cdot \pi$	3)	3)	$d$ : průměr kruhového děrovacího střížníku [mm]
$d$ : Diameter of circular piercing punch [mm];		4)	Dosadíme z bodů 2,3 a 4 do rovnice 1 a bereme-li $F_G$ jako 10% z $F_S$ pak dostaneme následující:
$A = \frac{(d^2 \cdot \pi)}{4}$	4)	5)	Mezní hodnota středního tlaku je dána maximálním dovoleným tlakem pro materiál nástroje. V blankingu by mělo vždy být bráno v úvahu následující:
Inserting equations 2), 3) and 4) in equation 1), and taking $F_G$ as 10% of $F_S$ gives the following:		6)	$R_{p0,2}$ : 0,2% maximální dovolená pevnost v tahu materiálu nástroje. Dosazením z bodu 6 do bodu 5 dostaneme následující:
$p_m = 4,4 \cdot s \cdot R_m \cdot 0,9/d$	5)	7)	Děrovací střížník z rychlořezné oceli S 6-5-2, s $R_{p0,2}=3000\text{N/mm}^2$ a HCR 63-64, zpracovávaný materiál $R_m=500\text{N/mm}^2$ . (fineblanking s přidržovací silou) nebo bez ní.
The limiting value of the mean pressure is given by the maximum permissible pressure for the tool material. In fineblanking, the following equation should always be respected:			
$p_m \leq R_{p0,2}$	6)		
$R_{p0,2}$ : 0.2% maximum permissible compressive strength on tool material;			
Inserting equation 6) in equation 5) and transposing, gives the following:			
$\frac{s}{d} \leq \frac{R_{p0,2}}{4,4 \cdot R_m \cdot 0,9}$	7)		
Piercing punch in high-speed steel S 6-5-2, with $R_{p0,2} = 3000\text{ N/mm}^2$ and HRC 63–64, work material $R_m = 500\text{ N/mm}^2$ . This calculates:			
$\frac{s}{d} \leq 1,5$ (fineblanking with counterforce) or			
$\frac{s}{d} \leq 1,67$ (fineblanking without counterforce)			

Tabulka 3. Výpočet středního tlaku na děrovací střížník

## **II. ANALYSIS**

## 4 ANALYSIS OF TRANSLATION METHODS

The text which I have translated in my bachelor thesis is taken from a handbook published by the company FEINTOOL. This short book was prepared for laymen as well as for specialists who are only interested or work in this field of industrial business. It is divided into logical chapters full of well described pictures. Presented issues are explained considerably using language and expressions which are transparent and known as set phrases among technicians and machine operators. Format A5 is purposeful because the handbook was meant to be taken easily from stalls on trade fairs and as an informational brochure from a mother company to any other branch company in the world. Colourful printing of the pictures, charts and graphs is very synoptic and it is an indispensable part of the text.

The chosen text is precise and concise in the way of introducing new information to its readers, it gives a brief introduction to the beginning and the inventing of this technology and the technology itself is described in great details. The text contains useful mathematical formulae which can help technicians to deal with basic calculations of fineblanking active forces or tensile strengths.

The handbook is not written to capture its readers' attention. The text aims at being as much practical as possible while presenting the fineblanking technology.

The author chose a well organized, logical structure, clean information flow, precision, and a matter-of-factness without expressing personal involvement. Another important feature of this text is objectiveness and compactness.

An explanation of these mentioned features will be provided later in this analysis of translation methods.

As it is a technical text, it contains variety of technical terms. Special attention is paid to these expressions in the part called Phrase and abbreviation dictionary. For better lucidity all the expressions are aligned alphabetically. Czech phrases are not always absolutely equivalent to the target text but their correct usage and meaning was consulted with machine operators and technicians in operating practice.

Some parts of the text are more explicit in my Czech translation than in the original English handbook but I felt importance to explain a few procedures in detail to convey objective information for potential users of the handbook.

Generally, scientific style is much more explicit than style of literary works. Considering scientific style function and its influence on target readers it is possible to reduce and condense information in literary texts. On the other hand, it is sometimes necessary to provide additional information and to expand the target text when translating scientific texts. This happens in order to achieve better comprehensibility and preciseness of translated text.<sup>7</sup>

Examples from the text:

The source text:

*Fineblanking tools possess the same three elements - die plate, guide plate and punch – but in addition, an ejector is provided. After the part has been cut out, the ejector keeps it pressed against the punch during the return stroke into the die space.*

The target text:

*Nástroj pro technologii Fineblanking je složen ze stejných tří hlavních částí jako nástroj pro lisování - tzn. matrice, vodící desky a střížníku, má ale navíc vyhazovač. Při vystřížení je díl fixován vyhazovačem směrem proti střížníku a po vystřížení, při pohybu beranu lisu směrem dolů, dojde k setření a vyhození vystříženého dílu.*

The additional information was provided as a reference to already mentioned information. It shows the similarity and later in the text the main difference among the parts of the tools. The second example of the text expansion is chosen to explain the necessity to add information in order to achieve better accuracy and correctness of the process description.

As a compensation of such target text expansion, it is recommended to reduce the target text, where it is possible, by compression. Translators are allowed to omit information which is obvious from the context or which does not need to be mentioned and the meaning is still unmistakable.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Dagmar Knittlová, *K Pragmatickému Aspektu Překlada* (Acta Universitatis Carolinae-Philologica, 1981), 60-61.

<sup>8</sup> Dagmar Knittlová, *K teorii i praxi překlada* (Olomouc: Univerzita Palackého, 2003), 39.

Examples from the text:

The source text:

*When combined with modern laser-welding techniques, fineblanking allows the introduction of new components at low cost.*

The target text:

*Když spojíme technologii přesného stříhu s moderními technologiemi svařování pomocí laseru, výsledkem bude nízko-nákladová produkce nových součástek.*

The first underlined example in the chosen sentence shows the target text expansion. The second underlined example is the omission of information. The text still remains surveyable for target readers.

Handbooks belong to a special part of technical texts. Their main purpose is to convey objective information, to be maximally intelligible and explicitly informative. At all events, translators should be alive to these facts while translating foreign texts:

Every text is unique and, at the same time, it is translation of another text. No text is entirely original because language itself, in its essence, is already a translation: firstly, of the non-verbal world and secondly, since every sign and every phrase is the translation of another sign and another phrase. However, this argument can be turned around without losing any of its validity: all texts are original because every translation is distinctive. Every translation, up to a certain point, is an invention and such it constitutes a unique text.<sup>9</sup>

Basic principle of translation process is to transfer both, semantic and pragmatic meaning correctly from original to target language. The final translation product should evoke the intended reaction according to the message given by the original writer. Semantic equivalence should be a matter of fact in our translation but as translators we could have several problems to reach complete pragmatic equivalence throughout a whole text.

---

<sup>9</sup> Susan Bassnett, *Translation Studies* (Padstow: TJ International Ltd, 2007), 44.

Pragmatic equivalence is a question of inside relationships and situation and very often it is connected to a specific situation considering its culture, its style or its background.<sup>10</sup>

The first and very evident feature of this text is a complete lack of specified human agent. This depersonalized approach is chosen because the most important for the author is to convey clear information to the target user of the handbook. The depersonalized approach is used as an objective way of presenting information.

Examples from the text:

The source text:

*Close tolerances on dimensions and quality can be held in fineblanking.*

*Vee-rings may be situated on both the guide plate and the die plate, or on only one of these.*

*The part is cut out “gently”, and there is no risk of tool damage due to shear-shock and vibration.*

As shown in the above mentioned examples, subjects of the sentences are usually represented by described technologies, procedures or methods. In other words the atmosphere is impersonal and formal and the text primarily facilitates the understanding and clear, understandable information. The sentences chosen from the source text are examples of impersonality - the most important purpose of the text is to be as informative as possible.

Examples from the text:

The source text:

*Quality and cost are the decisive factors in choosing methods for producing components.*

*The upswing in automobile production and the growing importance of this industrial sector have brought new vigor to fineblanking.*

*The three main elements of a stamping tool are the die plate, the guide plate, and the punch.*

---

<sup>10</sup> See, Knittlová, *K Pragmatickému Aspektu Překlada*, 59.

The technical area of the source text results in using mainly past and present tenses and passive voice. English grammar does not correspond to Czech grammar in many ways and translators need to be careful when deciding how to translate non-existing tenses.

The use of passive voice is extremely common in many varieties of written English and can pose various problems in translation, depending on the availability of similar structures, or structures with similar functions, in the target language. Because of its widespread use in technical and scientific English in particular, it has had a strong influence on similar register in other languages through translation.<sup>11</sup>

“Scientific and technical writing in English, for instance, relies heavily on passive structures. This is done to give the impression of objectivity and to distance the writer from the statements made in the text.”<sup>12</sup>

Examples from the text:

The source text:

*Upon this basis has been built a modern, future-oriented production technology: the forming and fineblanking of relatively thick sheet-metals.*

The target text:

*Na tomto základu byla vytvořena moderní a perspektivní výrobní technologie: tváření a přesný stříh poměrně silných plechů.*

There is also a statistical analysis of grammatical phenomena (present simple, past simple and passive voice) enclosed at the end of this first analysis. It shows that the passive voice was the most applied tense - 63 sentences (47,4%) out of 133 sentences (100%).

English language and Czech language are typologically different languages. English uses relatively strictly given word order and it can be changed in the event of stressing particular information from the whole sentence.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> Mona Baker, *In Other Words. A coursebook on translation* (London-New York: Routledge, London and New York, 1992), 102.

<sup>12</sup> Baker, *In Other Words. A coursebook on translation*, 103.

<sup>13</sup> See, Knittlová, *K teorii i praxi překladu*, 29.

The following sentence is an example of a change in the word order. The final decision was to change the word order in this sentence to facilitate the understanding and to preserve the information flow.

Examples from the text:

The source text:

*In the 1970s, however, when office equipment became predominantly electronic, the market for these components collapsed.*

The target text:

*Avšak trh s těmito komponenty se dostal v 70. letech 20. století do krize kvůli zavádění elektronických kancelářských přístrojů.*

Another noticeable device which was used quite often was noun groups. They are used to condense the text. Noun groups were undoubtedly the most sophisticated for target translation. Their interpretation and translation required not only pre-studying of the field but also technical consultations with specialists as well as with ordinary machine operators and fitters. My effort was to ensure that the translated text makes a sense for laymen as well as for experts.

When translating such condensed noun groups it is necessary to add explanatory items to the Czech equivalent, e.g. an preposition needs to be implemented.

Examples from the text:

Noun groups are less explicit in English language than in Czech language:

*modern laser-welding techniques – moderní technologie svařování pomocí laseru* (e.g. in this example the added word is not a preposition)

*soft steel – měkká ocel s malým obsahem uhlíku*

*fineblanked parts – přesně stříhané díly*

*cold-rolled sheet – svitky plechu válcované za studena*

*hot-rolled coiled sheet - svitky plechu válcované za tepla*

Noun groups are less explicit in Czech language than in English language:

*conventional shear-cutting process – process konvenčního stříhání*

*sheetmetal – plech*

*buil-in check – snímací kontrola*

*bottom return point – spodní hranice*



FEINTOOL handbook is full of terms which are not always clear and surveyable unless you get deeper knowledge of this industrial branch. That is probably the only strategy that would work effectively.

To start with:

Complete counterparts are used to produce notional, clear effect.

Examples from the text:

*toothed racks – ozubená kola*

*cut edge – střižná hrana*

*production method – výrobní metoda*

Zero counterparts which have no existing equivalent in the target language. In respect of preciseness, zero counterparts were consulted with technicians who are educated in this field and set Czech expressions which are commonly used and known among people working in this area of production were employed in the target translation.

Examples from the source text and their target forms:

*ejector – vyhazovač*

*deep drawing – hluboký tah*

*chip-removal – ojhlení, omílání* (the source expression shows what exactly is removed from the parts). Czech language gives us the possibility to use both terms.

*fineblanking – fineblanking* (an expression which is spelled and pronounced the same way in Czech and in English language, an example of borrowings).

“It is clearly the task of the translator to find a solution to even the most daunting of problems. The translator resolves for that one of the possible solutions which promises a maximum of effect with a minimum of effort.”<sup>14</sup>

Another feature of the text, especially in parts where specific expressions need to be highlighted, is the repetition of terms. This highlighting device guarantees precision of the text and the final user will see the same terms throughout the whole book, so it will ensure logic and preciseness.

---

<sup>14</sup> Bassnett, *Translation Studies*, 42.

Examples from the source text and their target forms:

*quality and cost-effectiveness – kvalita a nízká nákladovost*

*stamping – lisování*

*forming – tváření*

*tool – nástroj*

Some of these words are among key words mentioned in the part Abstract.

In order to avoid extensive repetition of terms, the author uses anaphoric references – means of cohesion and coherence. It refers back to information which is already mentioned in the text, so it gives the writer a possibility to reduce the length of the text and keep the information flow fluent and transparent.

Examples from the source text:

*Fineblanking combined both stamping and shaving in a single operation, allowing the required cut-edge quality and dimensional accuracy to be obtained without secondary machining. With further development of the fineblanking technique, however, this early combination of two processes was superseded, and it rapidly disappeared from production workshops.*

The further you read through the handbook and the more familiar you become with the used terms and technical phrases, the more often you come across a similar feature for reducing the text, ellipsis. This term stands for an omission of words due to the condensation of the text.

Examples from the text:

*The ram moves upward during the cutting stroke, and transmits to the tool a force equal to the sum ( $F_{ges}$ ) of all three forces.*

*The cylinder for the vee-ring force is mounted in the upper beam of the press, the cylinder for the counter-force is incorporated in the ram.*

All the above mentioned examples are taken from the handbook published by the company FEINTOOL.

## 4.1 Conclusion

This analysis of used translation methods is supposed to show and describe the most obvious phenomena which occur in the selected parts of the original text and in my final translation. It also contains references to the characteristic features that are typical for technical texts, in particular for handbooks.

The whole handbook is very formal and there is noticeable impersonal treatment of information. It is unambiguous and accurate in its formulations and there is a good logical path which guides handbook users from the beginning till the end.

Supposing that the handbook was written for informational purposes, it is a useful, meaningful and well coherent book.

“The art of translation is a subsidiary art and derivate.”<sup>15</sup>

Translation may always start with the clearest situation, the most concrete message, the most elementary universals. But as it involves the consideration of a language in its entirety, together with its most subjective messages, through an examination of common situations and a multiplication of contacts that need clarifying, then there is no doubt that communication through translation can never be completely finished, which also demonstrates that it is never wholly impossible either.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Bassnett, *Translation Studies*, 12.

<sup>16</sup> Bassnett, *Translation Studies*, 42.

## 5 STATISTICAL ANALYSIS OF GRAMMATICAL PHENOMENA

**Grammatical phenomena which occur in the chosen part of the handbook:**

<b>Description of the phenomenon</b>	<b>Number of sentences</b>	<b>Percentage expression</b>
Passive form is used in the English version, but not in the Czech translation	18 sentences	13,5%
Passive form is used in the English version but in the Czech translation is „se”	8 sentences	6,0%
Passive form	63 sentences	47,4%
Past simple (active)	5 sentences	3,8%
Present simple (active)	39 sentences	29,3%
<b>Total</b>	133 sentences	100 %

Note: There are 133 sentences in the chosen part of the original English text.

**PHRASE AND ABBREVIATION DICTIONARY**

active tool elements	činné prvky nástroje
alloyed carbon steel	legovaná uhlíková ocel
annealed steel	žíhaná ocel
blanking force	střižná síla
brass	mosaz
calculation	výpočet
casting	slévání
coiled sheet	svitek plechu
coining	ražení
cold-forming	tváření za studena
cold-rolled strip	studená páska
cold-rolling	válcování za studena
component	komponent, součástka, díl
conventional stamping	konvenční lisování
conversion	přestavba
copper	měď
cost	náklad
counterforce	spodní síla
cut edge	střižná plocha
cutting plane	rovina řezu
cutting stroke	řezný zdvih
deep drawing	hluboký tah
deformation	deformace
degreasing	odmaštění
die clearance	střižná mezera
die plate	matrice
dimensional accuracy	přesnost rozměrů
ductibility	tažnost kovu
ejector	vyhazovač
feature	znak, rys
fineblanked parts	přesně stříhané díly

fineblanking process	proces fineblankingu, proces přesného stříhu
fine-grain steel	jemnozrnná ocel
forging	lisování v zápustce
formed parts	tvářené díly
forming	tváření
grain structure	zrnitá struktura
guide plate	stírací deska
heat-treated steel	zušlechtěná ocel
hot-rolled strip	teplá páska
hot-rolling	válcování za tepla
chip removal	ojehlení (omílání)
chip-removal machining	třískové obrábění
impression	otisk
machining	obrábění
mean pressure	střední tlak
mechanical function	mechanická funkce
micro-alloyed steel	mikroslitina
mild steel	měkká ocel
part shape	tvar dílu
performance	výkonnost
periphery	okraj, obvod
production technology	výrobní technologie
punch	střižník
quality	kvalita
ram	beran
scrap	odpad
secondary operation	sekundární operace
shear area	plocha stříhu
shear-cutting process	proces stříhání
sintering	spékání, slinutí
soft steel	měkká ocel s malým obsahem uhlíku
spring steel	pružinová ocel

---

stamping	lisování
stripping force	stírací síla
surface	povrch
tensile strength	pevnost v tahu
thickness	tloušťka
tool	nástroj
tool construction	konstrukce nástroje
tool load	zatížení nástroje
vee-ring force	horní síla
vee-ring	nátlačná hrana
welding	svařování
work material	zpracovávaný materiál

## CONCLUSION

Technical texts belong to a special area of translation field. They are precise in terminology, impersonal and objective. The main purpose of technical text is to convey clear information and a complete message from a source to a target language. As I have found out sometimes there is a problem to find existing equivalents in the target language. A possible solution can be borrowings which are generally known among involved people.

For me the translation itself was not only a mechanical writing and putting words together. All the same it was an interesting, lively and creative process.

Enclosed analyses are compiled to give transparent explanations of used translation methods. To simplify the explanation, given sentences and short examples are chosen according to the certain phenomenon, which occur in the translated text.

Together with the Statistic table, which shows English and Czech language from another point of view, it is evident that technical texts are primarily written in passive form and past tense. The translation into Czech does not always follow the same strategy. In some cases it was necessary to change passive form into active sentences (13,5%). Alphabetically written Phrase and abbreviation dictionary can be useful device when reading both, the source or the target text.

As there was a permanent demand from my employer and from majority of our customers to create a Czech version of commonly well known publication, I finally decided to put my effort into this topic.

Finally, the practice utilization of the final product led me to choose The translation of the FEINTOOL handbook “Forming and Fineblanking” as the bachelor thesis topic.



**BIBLIOGRAPHY**

Baker, Mona. *In Other words*. London-New York: Routledge, London-New York, 1992.

Bassnett, Susan. *Translation Studies*. Padstow: TJ International Ltd, 2007.

Birzer, Franz. *Forming and fineblanking: cost-effective manufacture of accurate sheetmetal parts*. Landsberg/Lech, Verl.Moderne Industrie, 1997. translated by Brian Richards, Preverenges, Switzerland.

Dušková, Libuše, Dagmar Knittlová, Jaroslav Peprník, Zdeňka Strnadová, and Jarmila Tarnyiková. *Mluvnice současné angličtiny na pozadí češtiny*. Praha: Academia Praha, 1988.

Elman, Jiří, and Václav Michalíček. *Anglicko-český technický slovník*. Praha: Sobotáles, 1998.

Hrdlička, Milan. *Translatologický slovník*. Praha: TOP, 1998.

Knittlová, Dagmar. *K Pragmatickému Aspektu Překlada*. Acta Universitatis Carolinae-Philologica, 1981.

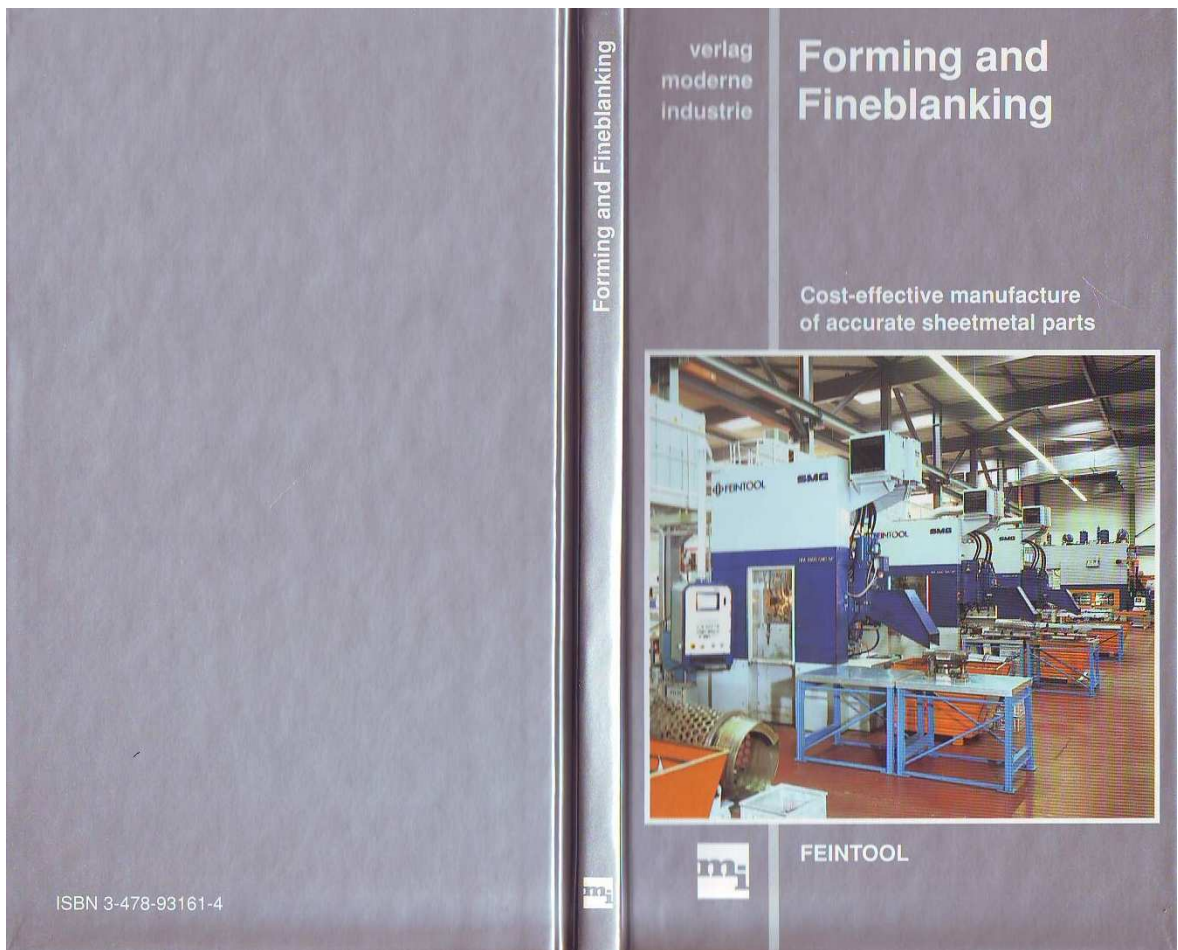
Knittlová, Dagmar. *K teorii i praxi překlada*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003.

Krijtová, Olga. *Pozvání k překladatelské praxi*. Praha: Karolinum, 1996.

Kufnerová, Zlata, Milena Poláčková, Jaromír Povejšil, Zdena Skoumalová, and Vlasta Straková. *Překládání a čeština*. Praha: H+H, 1994.

## APPENDICES

# APPENDIX P I: SCANS OF THE HANDBOOK



This book was produced with the technical collaboration of  
FEINTOOL AG LYSS.

Translation: Brian Richards, Preverenges, Switzerland

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Birzer, Franz:**

Forming and fineblanking : cost-effective manufacture of  
accurate sheetmetal parts / Franz Birzer.

[FEINTOOL. Transl.: Brian Richards]. –

Landsberg/Lech : Verl. Moderne Industrie, 1997

Dt. Ausg. u.d.T.: Birzer, Franz: Feinschneiden und Umformen  
ISBN 3-478-93161-4

© 1997 All rights reserved with  
verlag moderne industrie, D-86895 Landsberg/Lech

First published in the series

*Die Bibliothek der Technik*

Original title: *Feinschneiden und Umformen*

© 1996 by verlag moderne industrie

Illustrations: FEINTOOL, Lyss, Switzerland

Typesetting: abc Media-Services, Buchloe

Printing and Binding: Ludwig Auer, Donauwörth

Printed in Germany 930161

ISBN 3-478-93161-4

# Contents

<b>Development of the fineblanking process</b>	<b>4</b>
<hr/>	
<b>From conventional stamping to fineblanking</b>	<b>7</b>
<hr/>	
Tool principle and process sequence .....	7
Die clearance .....	15
Vee-ring.....	16
Cut edge .....	18
<b>Formed and fineblanked parts</b>	<b>19</b>
<hr/>	
Work materials.....	19
Wide possibilities for part shapes .....	25
Quality of cut edges .....	31
Measurement and feature tolerances.....	33
Cost-effectiveness .....	36
<b>Fineblanking tools</b>	<b>40</b>
<hr/>	
Tool systems and types .....	40
Tool lubrication.....	52
Tool examples .....	55
<b>Fineblanking presses and production units</b>	<b>58</b>
<hr/>	
Types of machine and drive systems .....	58
Control systems .....	63
Peripheral equipment.....	65
Examples of presses and plants .....	66
<b>Examples of products</b>	<b>68</b>
<hr/>	
<b>Future prospects</b>	<b>70</b>
<hr/>	
<b>The company behind this book</b>	<b>71</b>
<hr/>	

## Development of the fineblanking process

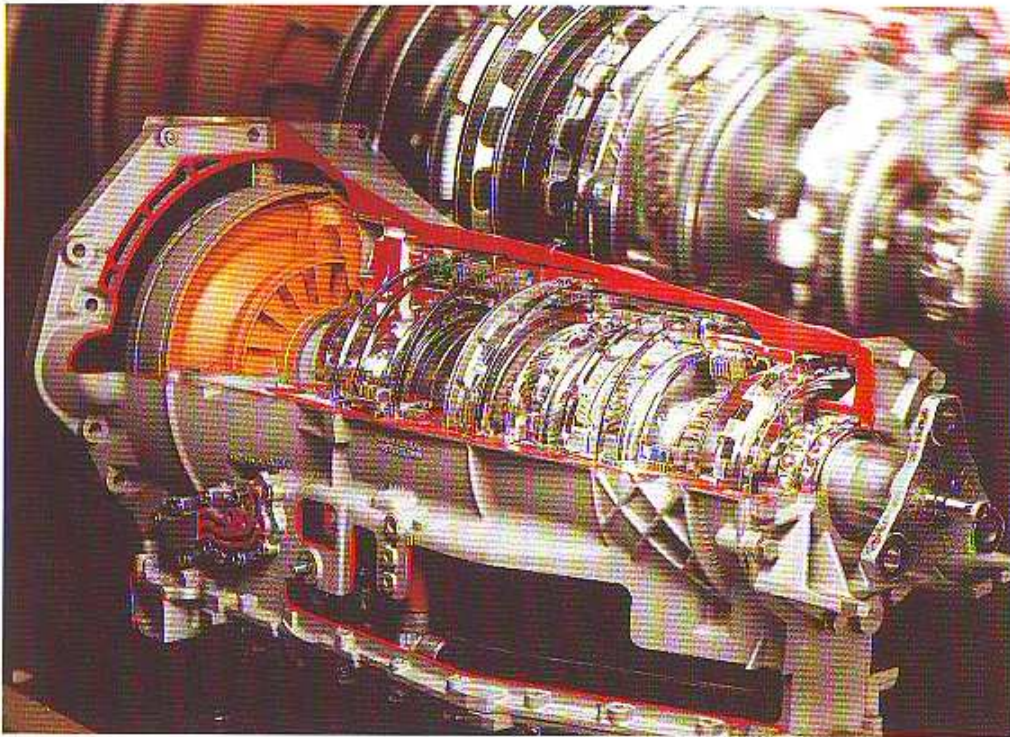
### **Precursors: stamping and shaving**

Quality and cost are the decisive factors in choosing methods for producing components. Until the 1970s, items such as toothed racks, levers, pawls and similar flat components for cash registers, typewriters and other precise mechanical devices were usually stamped in sheetmetal, then shaved in a secondary operation to improve the finish and accuracy of the cut edges. The material for such parts was mostly either soft mild steel such as St3K40 or, for case-hardening purposes, alloy steel such as 16MnCr5, in thicknesses from 1 to 3 mm.

The fineblanking process was invented in Switzerland in 1923, but it was only in 1959 – also in Switzerland – that it was brought to the stage of industrial utility. Fineblanking combined both stamping and shaving in a single operation, allowing the required cut-edge quality and dimensional accuracy to be obtained without secondary machining. With further development of the fineblanking technique, however, this early combination of two processes was superseded, and it rapidly disappeared from production workshops.

### **Crisis in the seventies**

Over many years, the demand by the office machinery industry for fineblanked parts grew considerably. In the 1970s, however, when office equipment became predominantly electronic, the market for these components collapsed. The fineblanking industry was seriously affected, but the crisis was averted with the introduction of this technology in the automotive industry.



*Fig. 1: Automatic transmissions contain many fineblanked parts*

The upswing in automobile production and the growing importance of this industrial sector have brought new vigor to fineblanking. Not only has it become possible to make parts thicker and more varied in shape, but also many more types of materials are now in use (fig. 1).

**New vigor from  
the car industry**

Sheetmetal producers have responded quickly to this development trend. Today, they supply not only soft, easily cold-formable steels, but also alloyed and non-alloyed carbon steels with good annealing properties. Most of these materials are supplied for fineblanking as cold-rolled or hot-rolled coiled sheet up to 10 mm thick. New applications are also emerging for micro-alloyed, fine-grain steels.

Upon this basis has been built a modern, future-oriented production technology: the form-

## 6 Development of the fineblanking process

---

### **Forming and fineblanking**

ing and fineblanking of relatively thick sheet-metals. Starting with easily cold-formable sheet materials, the technology allows the production of complex, multi-feature components with high added value (fig. 2).

Due to the high quality and cost-effectiveness of the production method, it is often possible

*Fig. 2:  
Forming and fineblanking makes production of complex multi-featured parts highly cost-effective.*



to take parts previously made by chip-removal machining, forging, sintering or casting, and replace them with formed and fineblanked parts. When combined with modern laser-welding techniques, fineblanking allows the introduction of new components at low cost.



---

# From conventional stamping to fineblanking

## Tool principle and process sequence

From here on, the conventional shear-cutting process – as distinct from fineblanking – will be referred to as “stamping”. Figure 3 illustrates the main differences between the principles of the tools used for stamping (left) and of those for fineblanking (right).

The three main elements of a stamping tool are the die plate, the guide plate, and the punch. When the stamped part is cut out, it falls clear of the tool through the conical opening in the die plate. The only force acting on the material is the ram force ( $F_S$ ) transmitted to it by the active element, in this case the punch.

**Stamping:**  
application of a  
single force

Fineblanking tools possess the same three elements – die plate, guide plate and punch – but in addition, an ejector is provided. After the part has been cut out, the ejector keeps it pressed against the punch during the return stroke into the die space.

During the fineblanking cycle, not one, but three forces act upon the material. They are transposed through the guide plate, the ejector, and the pair of active elements – punch and die plate. These forces are:

- the vee-ring force ( $F_R$ ),
- the counterforce ( $F_G$ ), and
- the blanking force ( $F_S$ ).

**Fineblanking:**  
3 forces

## 8 From conventional stamping to fineblanking

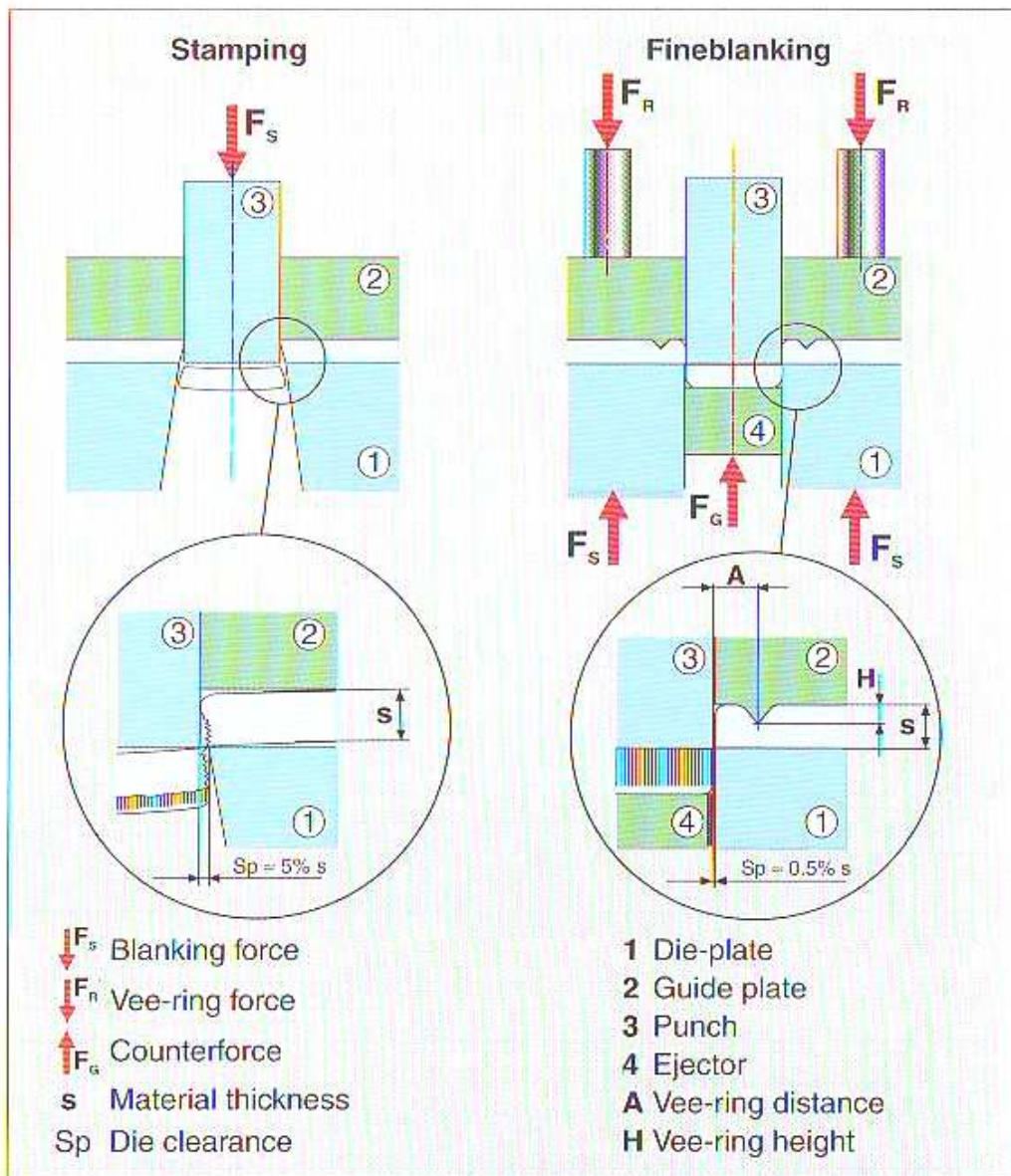


Fig. 3:  
The main differences between conventional shear-cutting or "stamping" (left) and fineblanking (right)

### Forces and force calculations

The exact interactions between the three forces have a decisive influence on the quality of the part and the performance of the fineblanking process. At the beginning of the cycle, only the vee-ring force and the counterforce act on the material. The vee-ring force presses a ridged ring into the surface of the material, and the counterforce presses the sheetmetal against the face of the punch. Thus, before

shearing begins, the material is already firmly clamped, both outside and inside the periphery of the cut. The third force – the blanking force – only takes effect when the punch begins to cut. Table 1 gives the formulas from which the three forces can be calculated.

Forces at work and force calculation	
$F_S = L \cdot s \cdot R_m \cdot f_1$	1)
$F_S$ : Blanking force [N]; L: Developed length of blanked periphery; internal shape plus external shape [mm]; s: Material thickness; nominal thickness plus tolerance [mm]; $R_m$ : Maximum tensile strength of material [N/mm <sup>2</sup> ]; $f_1$ : Empirical factor 0.9	
$F_R = L_R \cdot h \cdot R_m \cdot f_2$	2)
$F_R$ : Vee-ring force [N]; $L_R$ : Developed length of vee-ring [mm]; h: Height of vee-ring; if two vee-rings, greatest height assumed [mm]; $f_2$ : Empirical factor 4, for specified vee-ring shape (see fig. 9);	
$F_G = A_S \cdot q_G$	3)
$F_G$ : Counterforce [N]; $A_S$ : Surface area acted on by ejector [mm <sup>2</sup> ]; $q_G$ : Specific counterforce [N/mm <sup>2</sup> ]; for large, thick parts use 70 N/mm <sup>2</sup> as upper limit, for small, thin parts use 20 N/mm <sup>2</sup> as lower limit.	
$F_{ges} = F_S + F_R + F_G$	4)
$F_{ges}$ : Total force [N];	
$F_{RA} = F_S \cdot f_3$	5)
$F_{RA}$ : Stripping force [N]; $f_3$ : $0.10 \leq f_3 \leq 0.15$ ;	
$F_{GA} = F_S \cdot f_3$	6)
$F_{GA}$ : Ejector force [N];	

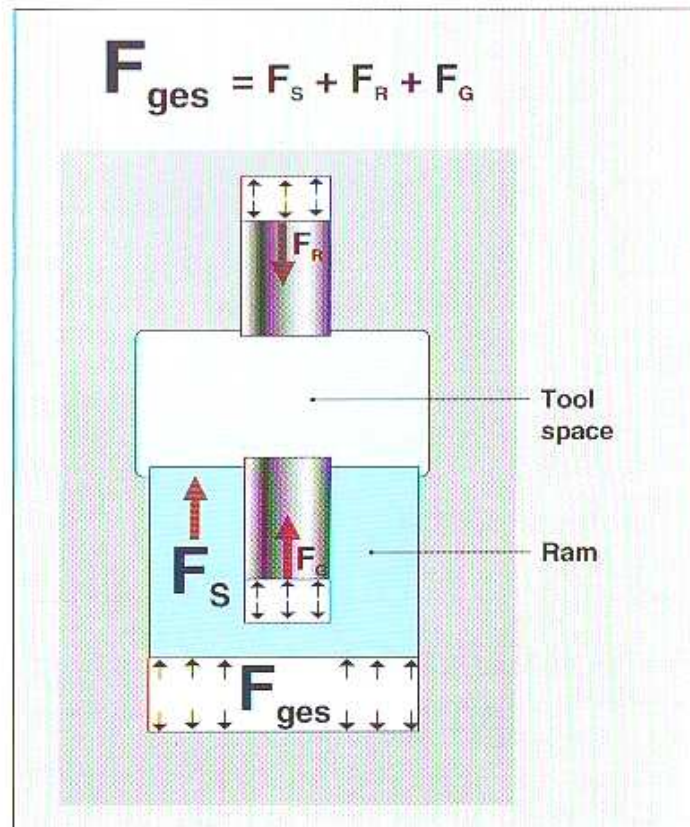
Tab. 1:  
The forces at work in fineblanking, and how they are calculated

## 10 From conventional stamping to fineblanking

**Force generation** The vee-ring force and the counterforce are applied by hydraulic cylinders. The cylinder for the vee-ring force is mounted in the upper beam of the press, the cylinder for the counterforce is incorporated in the ram (fig. 4).

The magnitudes and action times of these two forces can be varied as required. The ram moves upward during the cutting stroke, and transmits to the tool a force equal to the sum ( $F_{ges}$ ) of all three forces.

*Fig. 4:  
Forces acting on the  
ram of a fineblanking  
press during the  
cutting stroke*



### **The fine-blanking cycle**

The eight drawings in figure 5 show the complete fineblanking cycle, with the production of a washer as an example. In (A) the tool is open, and the strip is pushed into position. The ram closes the tool at fast approach speed, then slows to allow the inside of the tool to be automatically checked for the presence of any

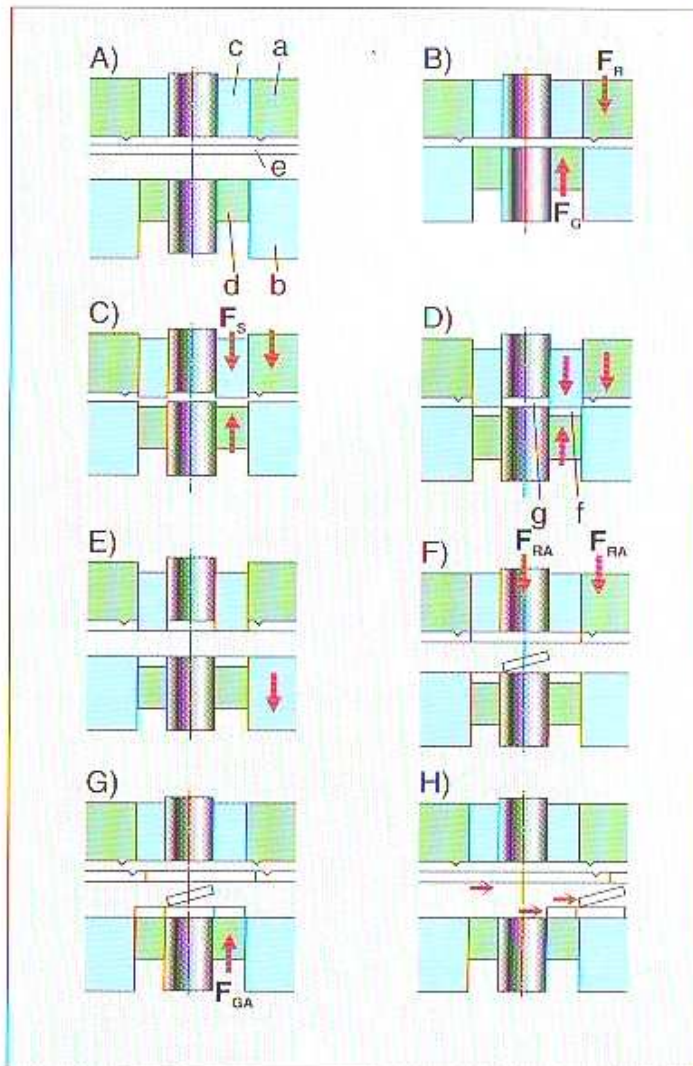


Fig. 5:  
 The complete fineblanking cycle:  
 a Guide plate  
 b Die-plate  
 c Punch  
 d Ejector  
 e Work material  
 f Fineblanked part  
 g Inner form scrap (slugs)  
 $F_G$  Counterforce  
 $F_{GA}$  Ejector force  
 $F_R$  Vee-ring force  
 $F_{RA}$  Stripping force  
 $F_S$  Blanking force

foreign body such as scrap from the previous cycle. If the tool is clear, the main piston is actuated (B). Under the effect (C) of the blanking force, the ram begins its cutting movement, during which the part is cut out and pushed into the die plate by a distance equal to its thickness. The scrap corresponding to the central hole is pushed by the counterforce inside the punch.

All three forces act simultaneously. At the end of the cycle (D) the hydraulic pressures are removed and the tool opens again (E).

## 12 From conventional stamping to fineblanking

### Parts removal

The stripping force ( $F_{RA}$ ) is 10 to 15% of the blanking force (see tab. 1). This force acts to strip the skeleton from the die plate, and eject the inner-shape scrap. The ejector force ( $F_{GA}$ ) pushes the finished fineblanked part out of the die plate into the tool space. At this point (G) the strip is fed forward, and the part and the scrap are removed mechanically or by an air jet (H).

### Ram travel cycle

The speed of the ram at different points along its travel is controlled to suit the fineblanking cycle (fig. 6). From the bottom dead center (BDC) – where the tool is fully open – the ram rises through the fast approach travel (a) as far as a preset tool gap. The ram speed is now reduced (b), to allow a sensing operation to be

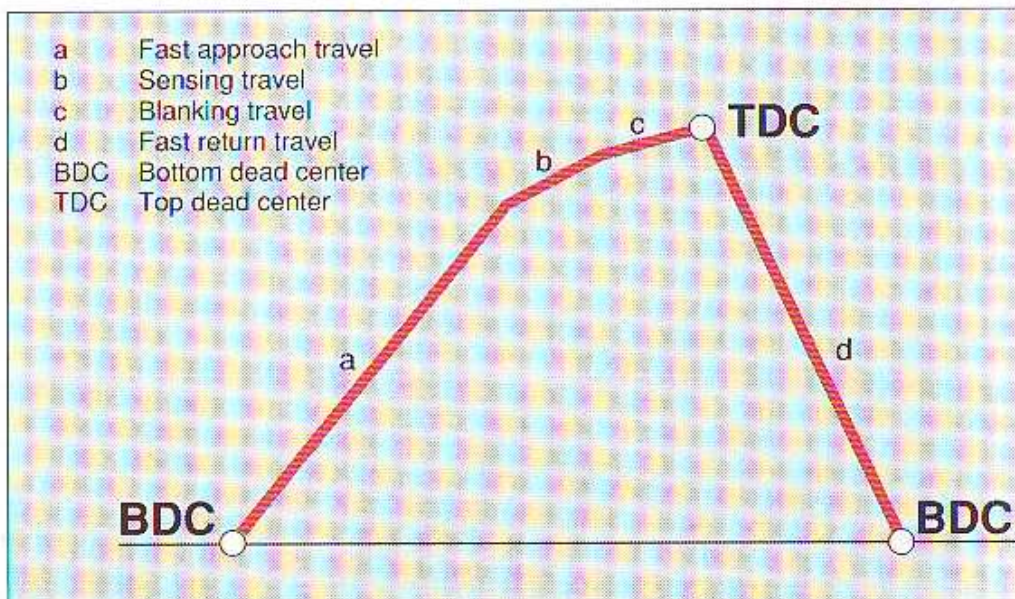


Fig. 6: Typical fineblanking cycle showing speed variations

performed. If no foreign object is detected in the tool, the ram begins its blanking travel (c) at a still lower speed.

The blanking speed is an important parameter in the process. It can be varied between 5 and 50 mm/s according to the work material and the difficulty rating of the operation, caused by the complexity of the part (see fig. 15). At the top dead center (TDC) the blanking travel is complete, and the ram begins its fast return travel (d) to the bottom return point.

### Blanking speed

Characteristic features of the ram travel cycle are the sensing operation and the variable blanking speed. Tool crashes can, therefore, be avoided without special measures, because the fineblanking process has built-in checks to ensure the safety of the process.

### Curves for stamping and fineblanking

Figure 7 shows typical curves for force versus time or distance, for both conventional stamping (curve a) and fineblanking (curve b).

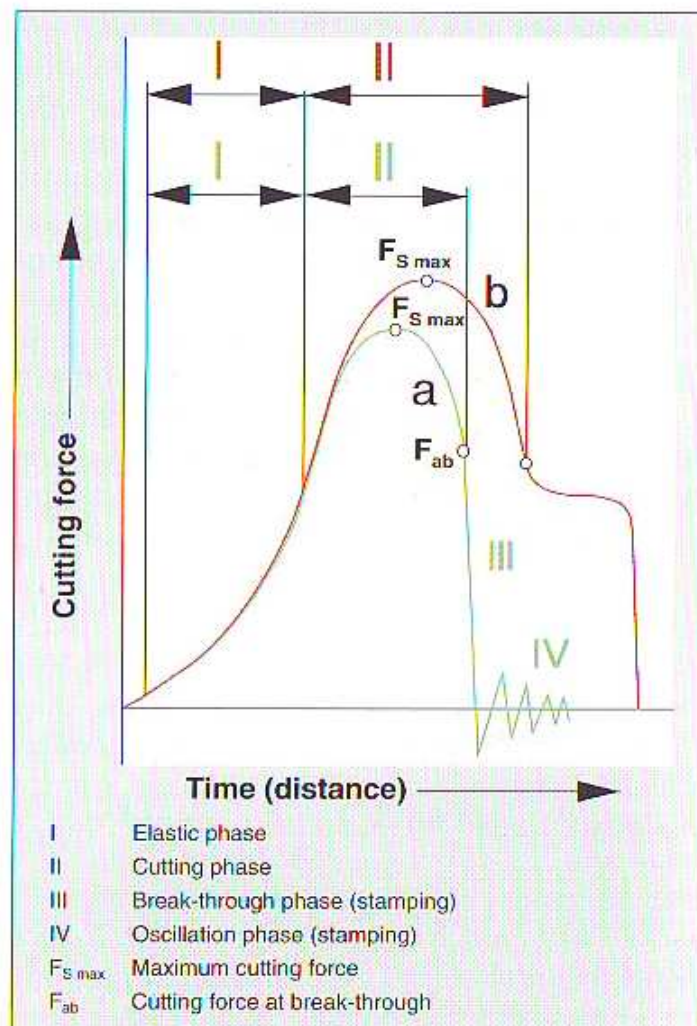
The stamping curve consists of four phases. In phase I the punch contacts the material, first subjecting it to elastic deformation. In phase II the cutting process begins, and the stamping force rises to a maximum value. In phase III an oscillation is set up. This is due to break-through: the part is suddenly torn out of the material before cutting is complete, which instantly relieves all forces on the press and the tool, causing the system to vibrate.

### The 4 phases in a blanking cycle

Although these vibrations are of small amplitude, they have a considerable adverse effect on the tool. During the uncontrolled vibration, mechanical interference between the punch and the die can occur, causing damage – typically at the edges – to both elements. In practice, dampers are installed to attenuate this undesirable shear-shock effect.

## 14 From conventional stamping to fineblanking

Fig. 7:  
Force/time  
(distance) curves for  
stamping (a) and  
fineblanking (b)



### The 2 phases of the fineblanking cycle

In fineblanking, phases I and II are also present. However, there is no break-through phase or oscillation. There are four reasons for this:

- the tool construction,
- the three forces at work,
- the action of the vee-ring, and
- the very low die clearance.

The part is cut out “gently”, and there is no risk of tool damage due to shear-shock and vibration.



## Die clearance

The value equal to half the difference between the die dimension and the punch dimension is called the die clearance. In fineblanking, die clearances are only a tenth of those used in stamping (fig. 8).

In practice, for both methods the die clearance is expressed as a percentage corresponding to the relationship between the dimensional clearance and the thickness of the work material. As a comparison, this figure is be-

**10 times smaller**

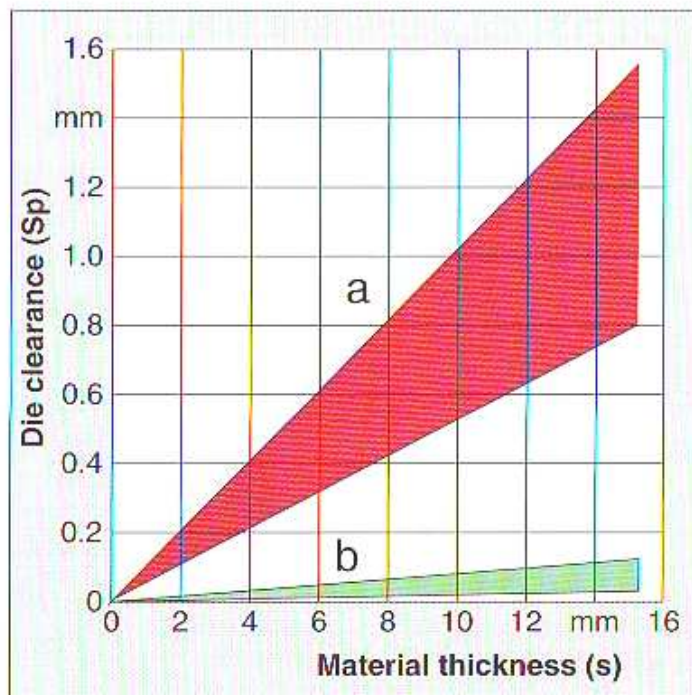


Fig. 8:  
Die clearance ( $S_p$ ) in tools for stamping (a) and fineblanking (b) for a range of work material thicknesses

tween 5 and 10% for stamping, and only 0.5% for fineblanking. When determining the die clearance for a fineblanking tool, both the material thickness and the profile of the punch are taken into account.

The gap between the punch and the die is usually constant right around the periphery. If necessary, however, it can be reduced locally.

**Gap around the periphery**

## 16 From conventional stamping to fineblanking

---

Most importantly, the gap at each point must not change due to the load on the tool, as this would cause an unavoidable performance fall-off.

### Vee-ring

The vee-ring is one of the distinguishing features of fineblanking. It has three main functions:

#### Functions of the vee-ring

- generating compressive stresses,
- holding the material against horizontal movement, and
- helping to stabilize the tool elements.

During the cutting phase, tensile stresses build up in the shear zone of the material. The penetration of the vee-ring causes compressive stresses, which cancel out the tensile stresses to favor material flow in the cutting plane. In addition, the vee-ring reduces the risk of the material shifting horizontally during the process.

#### Vee-ring location

Vee-rings may be situated on both the guide plate and the die plate, or on only one of these. In certain cases they may be omitted. The dimensioning of the vee-ring is a matter of experience (fig. 9).

Whether vee-ring pressure is applied from both sides or only from above depends mainly on the material thickness. Usually, the vee-ring contacts the material in an unbroken line all around the workpiece periphery, but in special cases an extra contact point inside this periphery can be provided, which indents the scrap piece corresponding to the hole. In some cases, too, it may be advantageous for the vee-ring contact periphery to be discontinuous.

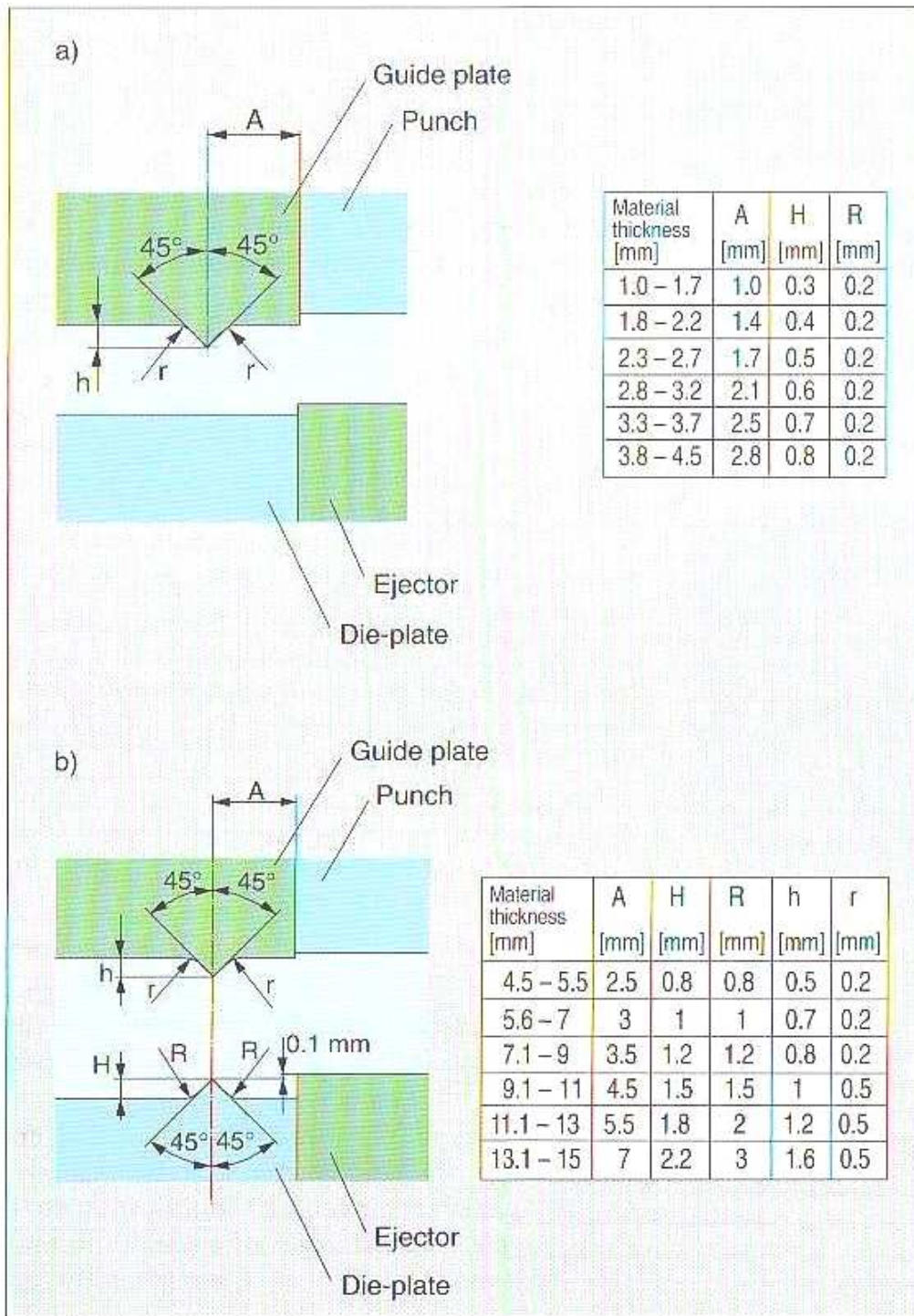


Fig. 9: Vee-ring installed on the guide plate (a) and/or the die-plate (b):  
*h* = height of vee on guide plate; *r* = radius on guide plate;  
*A* = distance of vee from edge; *H* = height of vee on die-plate;  
*R* = radius on die-plate



*Fig. 10:  
Cut edges of parts  
produced by stamping  
(above) and fine-  
blanking (below)*

### **Cut edge**

The most obvious feature of fineblanking is the completely smooth edge obtained on the part, which, if required, can be free of cracks and tearing over the entire thickness of the material (fig. 10). Fineblanked edges can fulfill mechanical functions without needing any secondary machining. Stamped parts, on the other hand, have edges which are partly cut, partly torn, and in many cases rough and tapered. Unlike fineblanked parts, stamped parts must be further machined by a chip-removal process before the edges can perform mechanical functions.

Besides having smoother edges, fineblanked components are also flatter than stamped parts. Close tolerances on dimensions and quality can be held easily in fineblanking.

---

# Formed and fineblanked parts

## Work materials

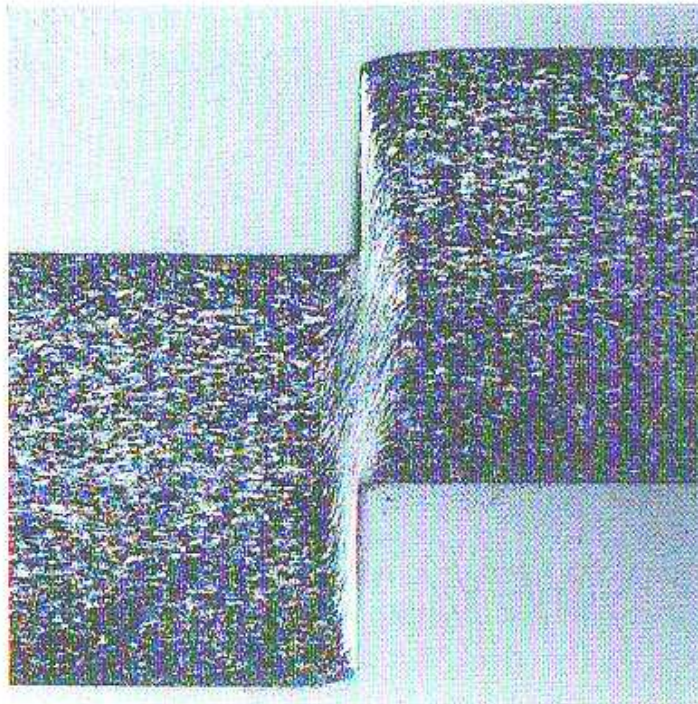
Back in the 1960s – when industrial fineblanking was in its infancy – it was believed that the material requirements for fineblanking should be similar to those of conventional stamping. The conditions present in stamping were also assumed to be at work in fineblanking. This assumption, later found to be false, was an obstacle to progress in both the quality and the economy of fineblanking.

Fundamental research in the new technology revealed that the process involves both metal flow and shearing. At first, pronounced flow of the grains in the metallurgical structure takes place (cold-forming), after which the material is cut by the action of the punch.

## Requirements in the material structure

The result of this flow-shear process can be seen in figure 11, where the flow of the granular structure is very obvious. The enlarged section shown in this example is a semi-sheared row of teeth in a component for a reclining car-seat adjuster (see fig. 47). In and immediately around the formed area of the section, pronounced cold-hardening has occurred, and this diminishes with increased distance from the formed area.

If only the stresses in the material are considered, the fineblanking process appears more closely allied to deep-drawing, coining and cold-forming than to stamping. For this reason,



*Fig. 11: Grain flow observed in the cross-section of a part for a car-seat adjustment mechanism*

fineblanking, unlike stamping, calls for soft, easily cold-formed materials.

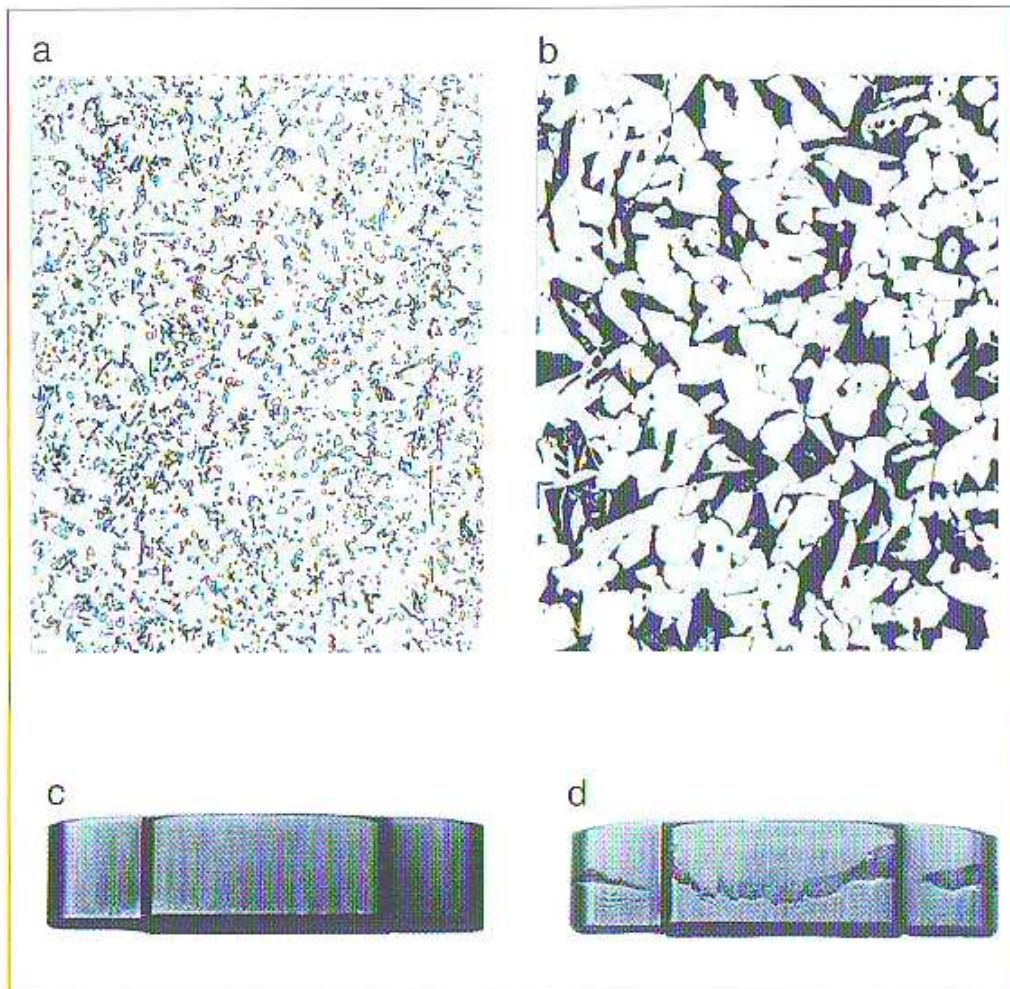
### Suitable and ...

Figure 12 shows the grain structures of two different materials, and the results obtained from fineblanking these materials. Cold-forming would give similar results. Typical annealed steels (a) can be fineblanked (c) and formed without cracking, as can austenitic, ferritic and fine-grain steels. Examples of these types of steel (in the above order) are: C45GkZ annealed heat-treatable steel, X5CrNi18.10 stainless austenitic steel, St3 soft, non-alloyed deep-drawing steel, and QStE420TM fine-grain steel.

Before heat treatment, C45 high-carbon steel possesses a ferrite-perlite structure (b). Fine-

blanking in this state produces the deep cracks shown in (d), and bending also cracks the material. Hot-rolled, non-annealed sheets of such materials are, therefore, unsuitable for fineblanking or for forming by bending.

**... unsuitable structures**



*Fig. 12: Grain structure of C45 steel with suitable and unsuitable structures, showing the resulting fineblanked edges*

The structure of carbon and alloy steels for forming and fineblanking must be of the annealed type. In carbon steels, this structure consists of a ferrite matrix containing 90 to 100% spherical cementite. In alloy steels, the

## 22 Formed and fineblanked parts

### Optimum tensile strength

structure must contain carbon as well as the alloying elements.

Only annealed materials possess tensile strengths ( $R_m$ ) within the range required for forming and fineblanking. For example, optimum annealing of C60 (carbon content 0.6%) non-alloyed steel would maintain the tensile strength no higher than 520 N/mm<sup>2</sup> (fig. 13).

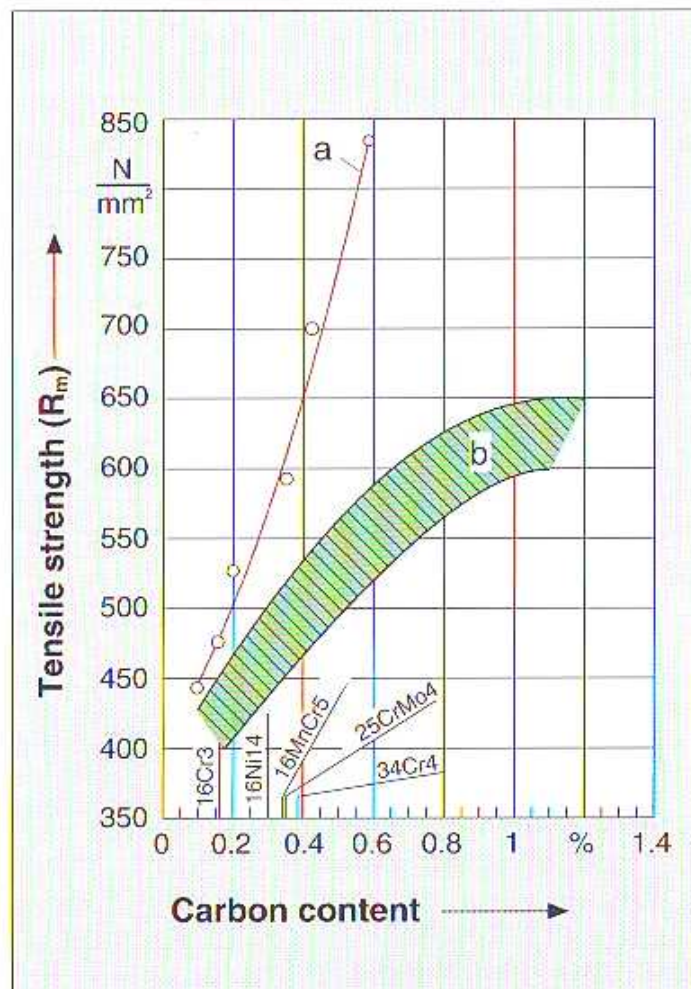


Fig. 13: Tensile strengths of steels with different carbon contents and annealing conditions

When annealed to about 90%, this steel would show a tensile strength value of about 580 N/mm<sup>2</sup>. In the complete absence of annealing



(curve a), this value would rise to  $830 \text{ N/mm}^2$ , far beyond the range suitable for fineblanking (shaded area b).

In certain cases the tensile strength of soft, non-alloyed, good cold-forming steels such as St2, St3 and St4 can be improved by cold rolling (fig. 14, curve a). However, cold-

### Cold-rolled steels

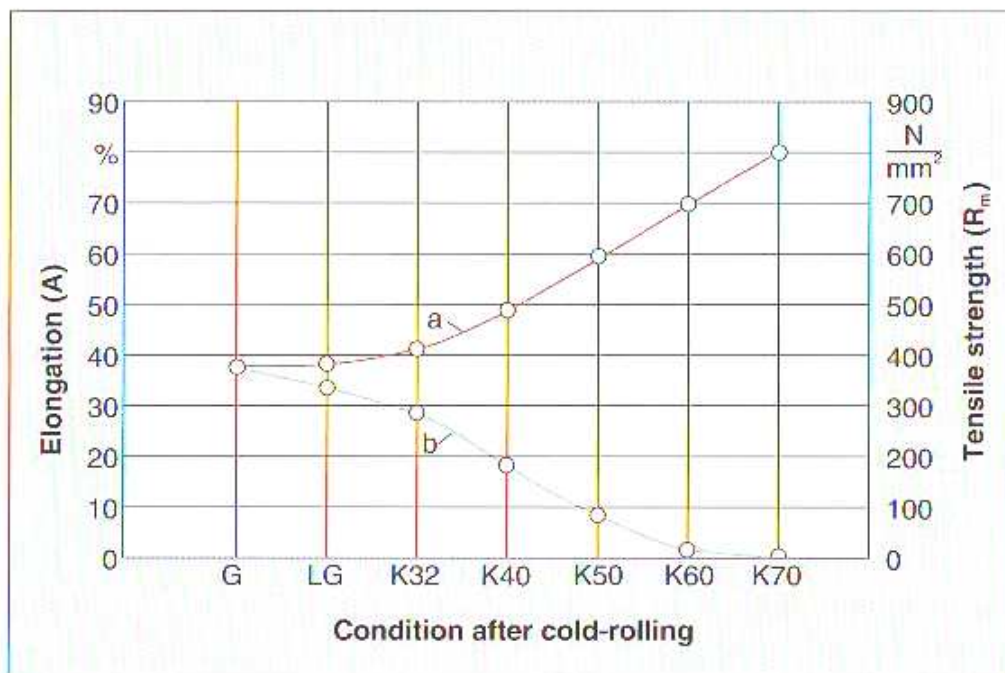


Fig. 14: Curves for elongation and tensile strength of steels in different states after cold-rolling

rolling also decreases the ductility, as shown by the breaking extension curve b, so that steels made stronger by cold-rolling become less suitable for fineblanking. For optimum process performance, the increase in tensile strength which can be achieved without compromising either part quality or tool life should be determined for each case.

About 90% of all fineblanked parts are in mild or alloyed steels, about 8% in aluminium or

## 24 Formed and fineblanked parts

Material group	DIN	Euronorm	Type
<i>Soft, non-alloy steels</i>			
Soft, non-alloy steels for cold-rolling	1614, Part 1		USt23, St24
Soft, non-alloy steels for immediate cold-forming	1614, Part 2		UStW23, StW24
Cold-rolled strip and sheet	1623, Part 1		USt13, St14
Cold-rolled strip	1624		St3, St4
<i>General-purpose steels</i>	17100	025-72	St37-3, St44-3
<i>Fine-grain general-purpose steels</i>			
Hot-rolled strip SEW 092			QStE340 TM QStE420 TM QStE500 TM
Cold-rolled strip SEW 093			ZStE260 ZStE380 ZStE420
<i>Case-hardening steels</i>	17210	084-70	C10, C15, 16MnCr5
<i>Hardening steels</i>	17200	083-70	CK35, CK45, 42CrMo4
<i>Nitride-hardening steels</i>	17211	085-70	34CrAl6 34CrAlMo5
<i>Flame and induction-hardening steels</i>	17212	086-70	Cf35, Cf53
<i>Cold-rolled steel strip for springs</i>	17222	132-79	CK67, 50CrV4
<i>High tensile steels</i>	17280	129-76	11MnNi53 10Ni14
<i>Tool steels</i>	17350	096-79	C80W1, 100Cr6
<i>Stainless steels</i>	17440	088-86	X6Cr13 X20Cr13 X5CrNi1810 X2CrNi1911
<i>Aluminium alloys, non-heat treatable</i>	1745, Part 1		AlMn1Mg1 AlMg3 AlMg4Mn
<i>Aluminium alloys, heat treatable or age hardenable</i>	1745, Part 1		AlMgSi1 AlMg1SiCu AlCuMg1

Material group	DIN	Type
<i>Copper and copper alloys, in strips and sheets</i>	17670, Part 1	
<i>Purity categories</i>	17670, Part 1	SW-/SF-Cu F20, F22, F24
<i>Copper-zinc alloys (brass)</i>	17670, Part 1	CuZn10F35 max. CuZn28F42 max. CuZn37F44 max.
<i>Copper-tin alloys</i>	17670, Part 1	CuSn4F47 max. CuSn6F55 max.
<i>Copper-nickel-tin alloys</i>	17670, Part 1	CuNi12Zn24F43 max. CuNi25F35 max.
<i>Copper-aluminium alloys</i>	17670, Part 1	CuAl8F45 max. CuAl8Fe3
<i>Copper-beryllium alloys (hardenable)</i>	17670, Part 1	CuBe1,7 CuNi2Be

Tab. 2: Groups and types of materials for fineblanking

aluminium alloy, and about 2% in copper, copper alloy or other materials. Table 2 shows a selection of material groups frequently used for fineblanked components. The groupings correspond to the DIN and Euronorm standards and specification codes.

## Wide possibilities for part shapes

The range of possible shapes for flat, fine-blanked parts is much wider than for stamped parts. The only limit is the maximum permissible load on the active tool elements.

Table 3 gives the fundamental calculations necessary based on the simple example of a fineblanked circular hole. The basic limitation is that the calculated mean pressure applied to the punch during cutting must not exceed 0.2% of the ultimate compressive strength for the material of the hardened punch. If this

### Tool load

## 26 Formed and fineblanked parts

### Mean pressure on the hole-cutting punch

$$p_m = \frac{(F_S + F_G)}{A} \quad 1)$$

$p_m$ : Mean pressure on the piercing punch [N/mm<sup>2</sup>];

$F_S$ : Blanking force [N];

$F_G$ : Counterforce [N];

$A$ : Area of piercing punch [mm<sup>2</sup>];

$$F_S = L \cdot s \cdot R_m \cdot f_1 \quad 2)$$

$L$ : Length of piercing punch periphery [mm];

$s$ : Thickness of material [mm];

$R_m$ : Maximum tensile strength of material [N/mm<sup>2</sup>];

$f_1$ : Empirical factor 0.9;

$$L = d \cdot \pi \quad 3)$$

$d$ : Diameter of circular piercing punch [mm];

$$A = \frac{(d^2 \cdot \pi)}{4} \quad 4)$$

Inserting equations 2), 3) and 4) in equation 1), and taking  $F_G$  as 10% of  $F_S$  gives the following:

$$p_m = 4,4 \cdot s \cdot R_m \cdot 0,9/d \quad 5)$$

The limiting value of the mean pressure is given by the maximum permissible pressure for the tool material. In fineblanking, the following equation should always be respected:

$$p_m \leq R_{p0,2} \quad 6)$$

$R_{p0,2}$ : 0.2% maximum permissible compressive strength on tool material;

Inserting equation 6) in equation 5) and transposing, gives the following:

$$\frac{s}{d} \leq \frac{R_{p0,2}}{4,4 \cdot R_m \cdot 0,9} \quad 7)$$

Piercing punch in high-speed steel S 6-5-2, with  $R_{p0,2} = 3000$  N/mm<sup>2</sup> and HRC 63–64, work material  $R_m = 500$  N/mm<sup>2</sup>. This calculates:

$$\frac{s}{d} \leq 1,5 \text{ (fineblanking with counterforce) or}$$

$$\frac{s}{d} \leq 1,67 \text{ (fineblanking without counterforce)}$$

limit is exceeded, the punch could fail by undergoing excessive elastic deformation.

The use of  $R_{p0.2}$  as a maximum value is a compromise only, for two reasons. First, it is based upon a stress value which, after removal of the load, would leave a permanent deformation of the punch not exceeding 0.2% of the original dimension. Second, the pressure peaks occurring near the surface of even a simply shaped punch can greatly exceed the mean pressure. These pressure peaks are not taken into account in the calculation given as an example.

*Tab. 3 (opposite):  
Calculation of mean  
pressure on the  
piercing punch*