

ANALÝZA PRASKAVOSTI A ZALAMOVÁNÍ HRAN TLAKOVĚ LITÉHO ODLITKU Z AL SLITINY PŘI APRETACI

Bc. Michal Brynda

Vedoucí práce: Ing. Aleš Herman, Ph.D.

Abstrakt

Projekt se zabývá analýzou tlakově litého odlitku držáku z Al slitiny v rámci šestinásobné formy. Na hranách odlitku dochází při ostřihu k odlamování částí. Vzhledem k tomu, že zákazník požaduje čistou hranu, tyto odlitky musí být vyřazeny jako zmetkové. V rámci tohoto projektu proběhla analýza metalurgického procesu na jakost tlakově litých odlitků z Al slitin a spolu s postupným hledáním příčin zalamování proběhly jednotlivé návrhy na vyřešení tohoto problému.

Klíčová slova

Apretace Al odlitků, metalografie Al slitin, metalurgie, kalové fáze.

1. Úvod

V rámci velké série tlakově litých odlitků držáku dochází k velké zmetkovitosti – zejména z důvodu apretace součástí. Největším problémem je zalomení hran (viz obr. 1), ke kterému dochází vždy na různých místech odlitku a celého stromečku.



Obr. 1. Zalomená hrana odlitku

Jako možné příčiny zalamování bylo vytipováno několik možností:

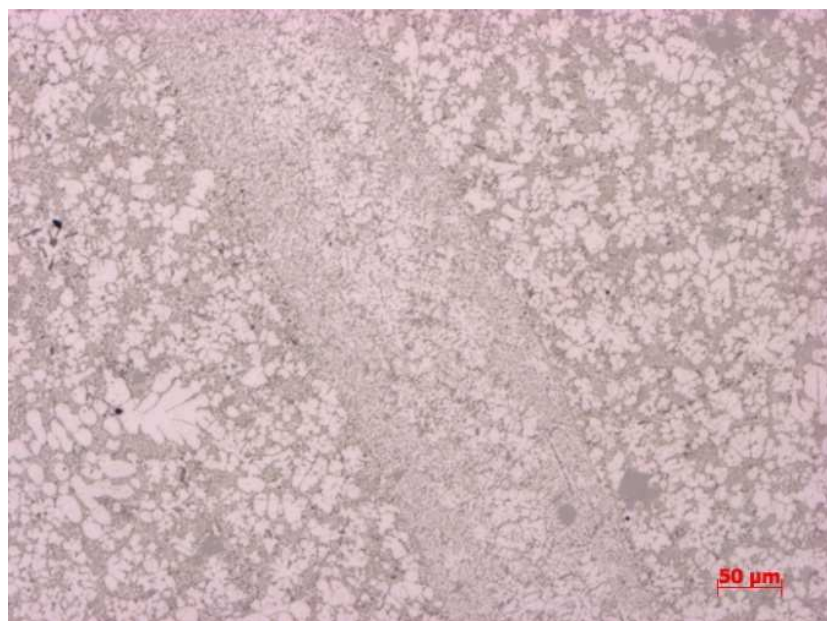
1. Špatná konstrukce ostřihovacího nástroje,
2. špatně navržená technologie (porezita, či studené spoje v místě zalomení),
3. špatná metalurgie (vměstky v místě zalomení).

První krok bylo zhodnocení kvalit a tolerancí střižného nástroje – vzhledem k tomu, že se jedná o šestinásobnou formu a pevně usazené odlitky na pevné trny a minimální střižné mezery, minimální možnost pohybu horního dílu ostřihovacího nástroje (masivní vodící kolíky) a problémy vždy vznikají na různých místech (hodnoceno na několika desítkách stromečků) jsme usoudili, že problém není v ustřihovacím nástroji, ale spíše v materiálu.

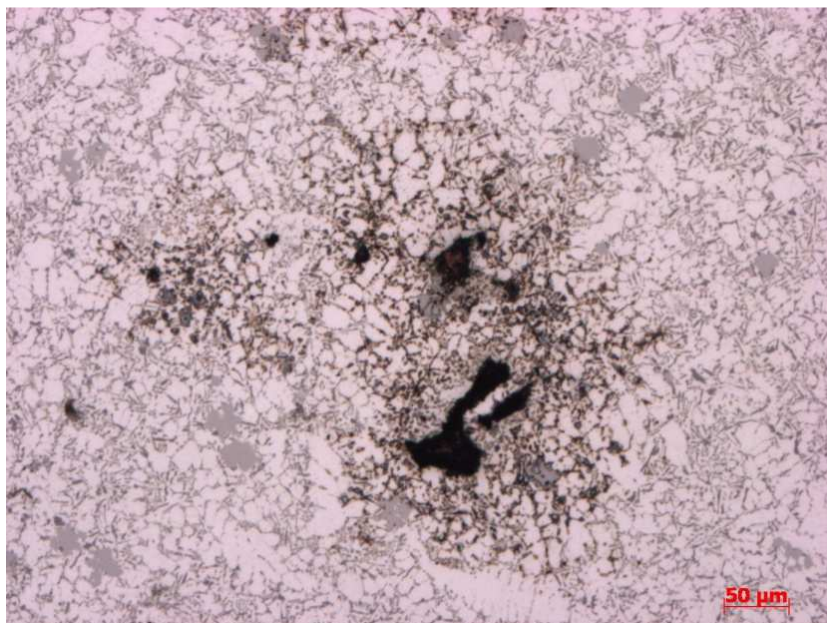
2. Analýza materiálu

Vzhledem k tomu, že jsme vyloučili chybu ostříhu, zaměřili jsme se na další dvě hypotézy – udělali jsme výbrusy v lomových plochách a vyhodnotili čistotu kovu.

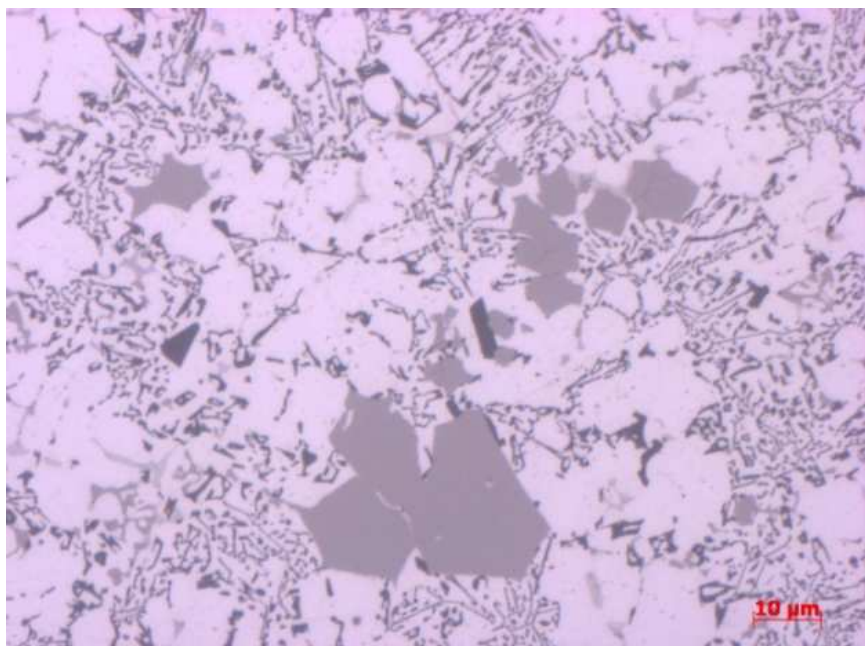
V rámci vyhodnocení jsme sledovali závaly, porezitu a nevhodnou strukturu. Na obr. 2 je vidět zával v odlitku, na obr. 3 porezita a na obr. 4 výskyt velkého množství kalových fází (na bázi AlFeMn).



Obr. 2. Zával v odlitku – zvětšeno 100x



Obr. 3. Porezita v odlitku – zvětšeno 100x



Obr. 4. Kalové fáze v odlitku – zvětšeno 500x

Příčinou zalamování odlitku je tedy kombinace metalurgických faktorů, byl prokázán jak vliv technologie (špatné plnění – závaly a porezita) i vliv metalurgie (velké vměstky kalových fází).

Z tohoto pohledu jsme se dále zaměřili na příčinu vzniku kalových fází.

3. Analýza vzniku kalových fází

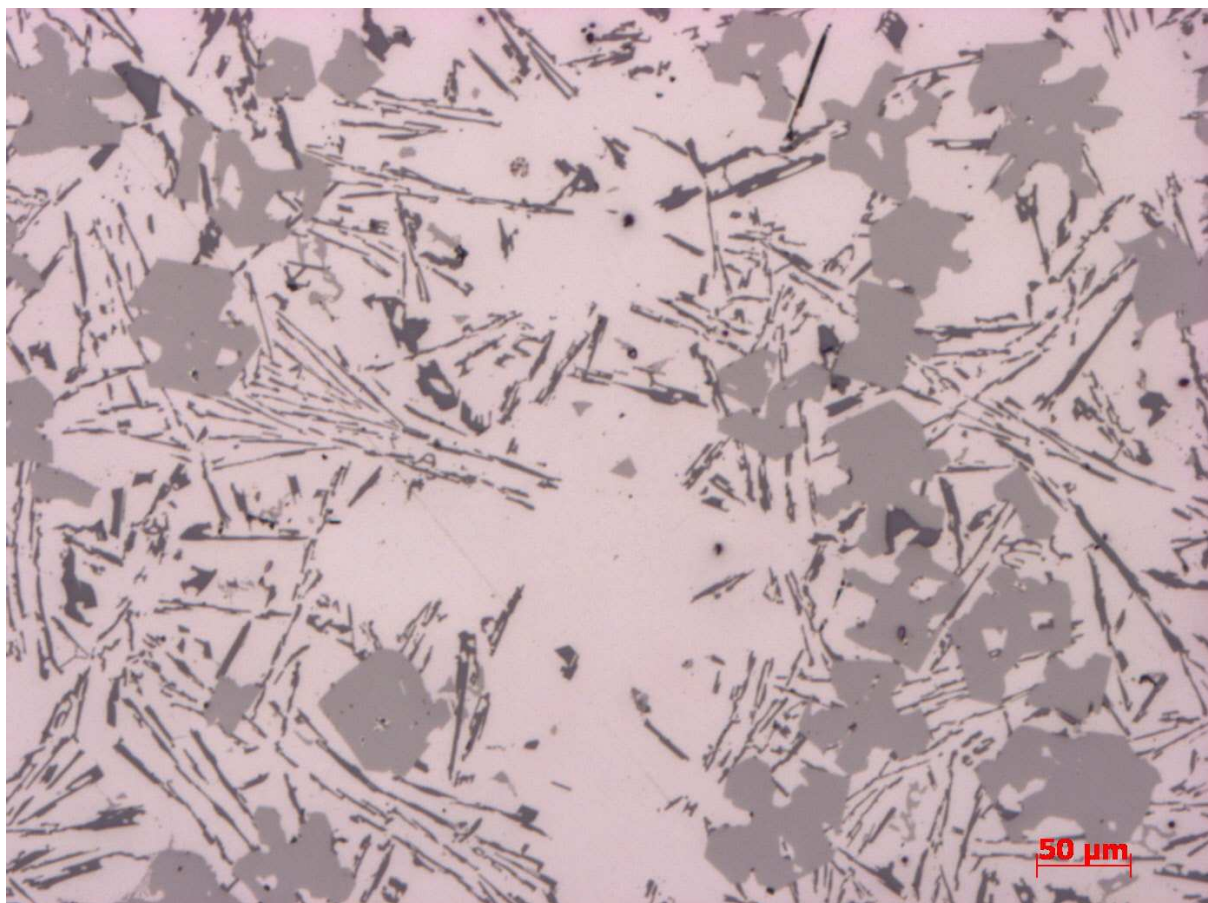
Nyní musí být položena otázka. Jsou tam kalové fáze již od dodavatele housek, či vznikají během tavicího procesu?

Navržené řešení:

1. Analýza výbrusů housek suroviny od dodavatele,
2. odebrání vzorku z plné vany šachtové pece a z dobírané šachtové pece,
3. odebrání vzorku z plné vany šachtové pece a z dobírané udržovací pece.

Výsledek nám odpoví, kde kalové fáze vznikají. S největší pravděpodobností jsme předpokládali technologickou nekázeň při metalurgickém procesu.

Naším velkým překvapením byla analýza dodávaných housek předslitiny, kde již bylo obsaženo velmi vysoké množství těchto kalových fází – řádově o velikosti 40 – 120 μm – viz obr. 5.



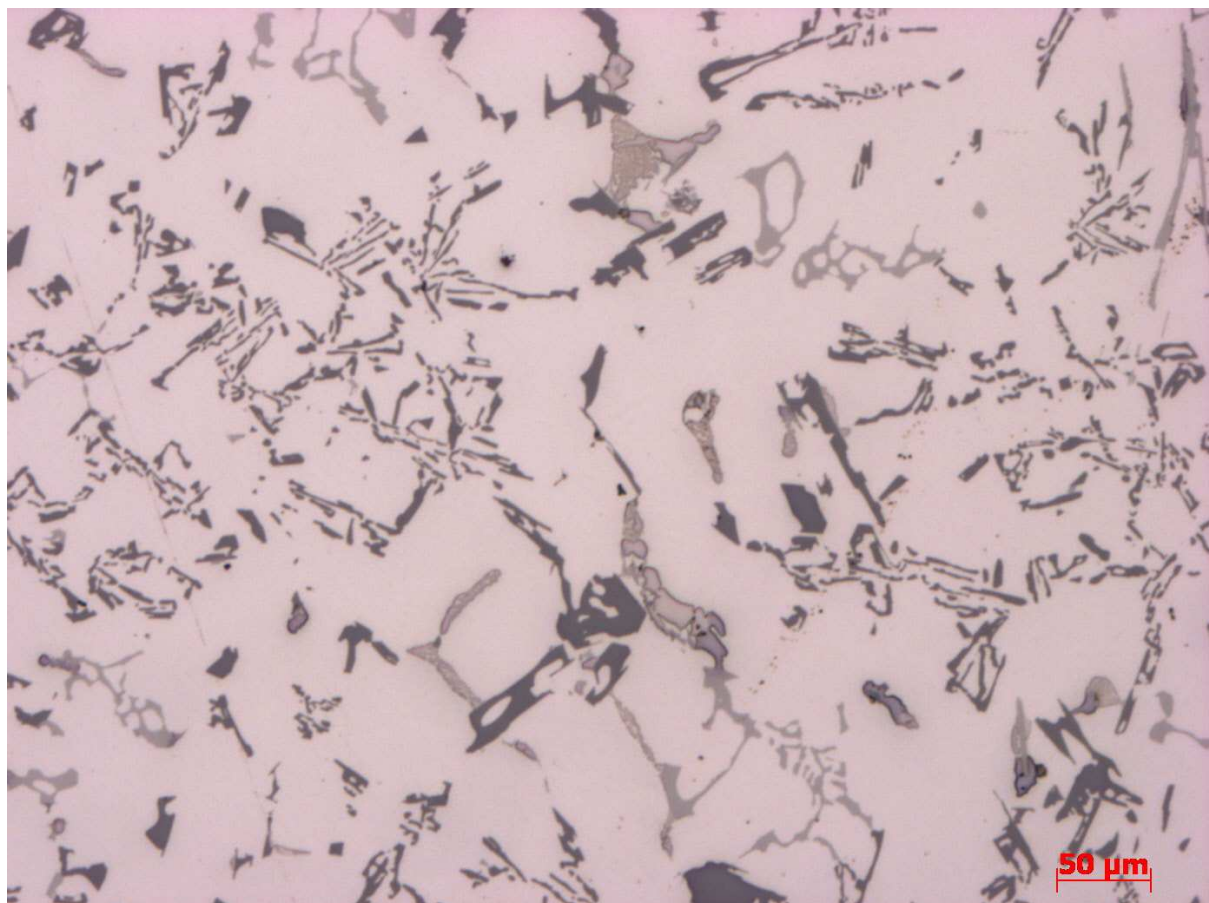
Obr. 5. Kalové fáze v housce od dodavatele – zvětšeno 100x

V dalším procesu dochází k mírnému zvětšování těchto kalových fází a projevuje se i vliv, zda je pec plná, či dobíraná. Z této analýzy vyplývá, jako jednoznačný zdroj kalových fází a i s největší pravděpodobností následného praskání při ostřihu, špatný vstupní materiál od dodavatele.

Je však nutné se zaměřit i na technologické parametry lisování a možnou úpravu vtokového systému, aby došlo k menšímu výskytu porezity v kritických místech.

4. Závěr

V souvislosti se zjištěním, že za příčinou zmetků je špatný vstupní materiál již probíhá srovnání kvalit dodavatelů a je vybrán nový dodavatel housek a je stanovená metodika přijímacích podmínek pro tyto housky (namátková kontrola chemického složení a metalografie). Obrázek struktury housky od nového dodavatele je na obr. 6.



Obr. 6. Srovnání nového dodavatele housek – zvětšeno 100x, bez kalových fází

Poděkování

Tento příspěvek byl vytvořen za podpory projektu FR—TI1/028 „Optimalizace nákladového controllingu a systémů jakosti ve slévárně POLAK s.r.o. " vypsaného Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR za podpory projektu vypsaného programu TIP.

Seznam použité literatury

- [1] BRUNHUBER, E.: Praxis der Druckgussfertigung. Berlin: Schiele und Schön, 1991
- [2] HERMAN, A.: Optimalizace výrobního toku, Výzkumná zpráva U12133/2009/004, vydaná na ČVUT v Praze, Fakultě strojní, Ústavu strojírenské technologie, Praha, září 2009