

Aluminotermické svařování - 71

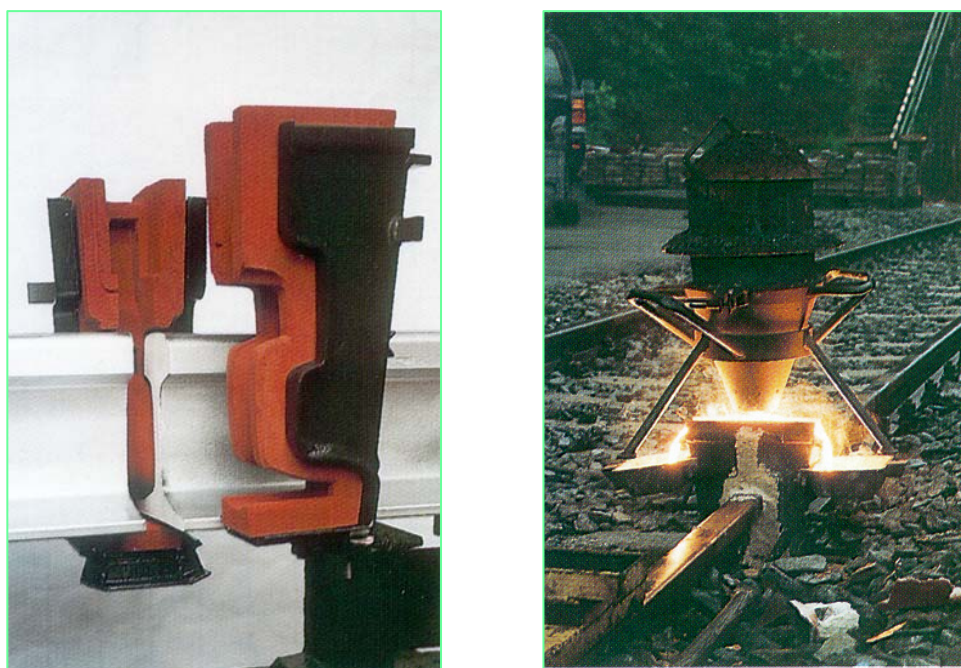
Aluminotermické svařování se řadí do skupiny nekonvenčních metod ve svařování. Tato metoda je známa již od konce 19. a začátku 20. století a o základy tohoto procesu se zasloužil H. Goldschmidt. Metoda vystupuje pod názvem „svařování termitem“ nebo aluminotermické svařování. Svařování termitem se užívá zejména v případech, kdy není možno užít jiných způsobů. Nejčastěji se používá pro svařování železničních kolejnic, betonářské výztuže a pro svařování elektrovodných lan pro vysoké elektrické napětí. Pro renovační technologie se využívá jen zřídka.

Princip aluminotermického svařování

Zdrojem tepla při tomto způsobu svařování je chemická reakce mezi oxidy železa a hliníkem. Tato reakce probíhá při hoření termitové směsi, což je Fe_2O_3 a hliníkové krupice. Výsledkem reakce je oxid hlinitý a železo a také velké množství tepla, které ohřeje vzniklé látky na teplotu kolem $3\,000^\circ\text{C}$, takže obě složky jsou v tekutém stavu. Železo je těžší, usadí se tedy na dně reakční nádoby (vyrobené z šamotu a vodního skla) nazývané „kelímek“. Na něm se jako vrchní vrstva vytvoří struska z oxidu hlinitého (Al_2O_3) [1].

Vlastní svařování je obdobou slévárenského svařování. Kolem dobře obrobených a kovově čistých svarových ploch je nasazena žáruvzdorná forma (obr. 1), do které je z kelímku, ve kterém proběhla popsaná reakce, vpuštěno tekuté železo. Vzhledem k výši jeho teploty není pro natavení povrchu spojovaných částí potřeba žádného dalšího přídavného tepla. Používá se pouze předehřevu pro zlepšení mechanických vlastností svaru. Roztavené tekoucí železo ohřeje svařované části až na svařovací teplotu [1]. Po vychladnutí svaru lze strusku i železo snadno z povrchu svaru odlomit.

Je to vysoce účinná technologie a svar je dokončen zhruba během 1 hodiny.



Obr. 1 Žáruvzdorná forma a vlastní proces aluminotermického svařování [4]

Postup při aluminotermickém svařování železničních kolejnic [2]:

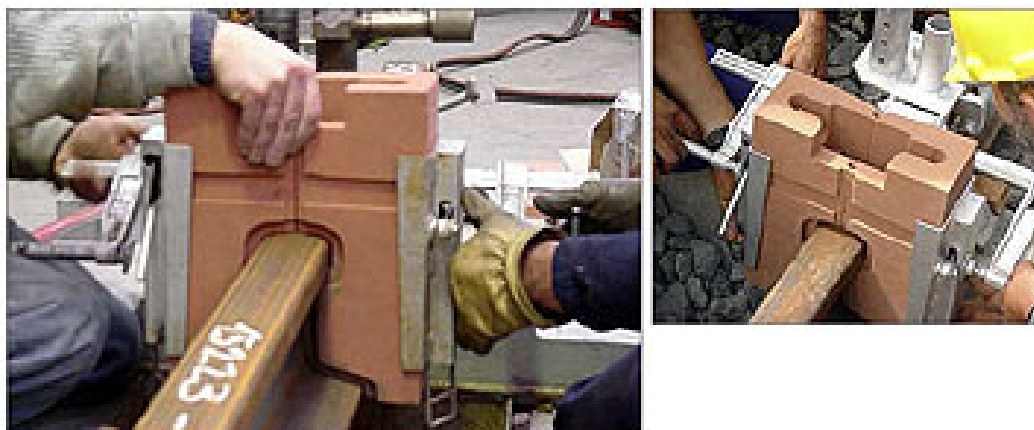
Příprava svařovaných součástí. Svařované plochy musí být dobře obrobené, zbavené veškerých nečistot a kovově čisté.



Ustavení svařovaných součástí (kolejnic) do svařovací polohy pomocí vyrovnávacího rámu.



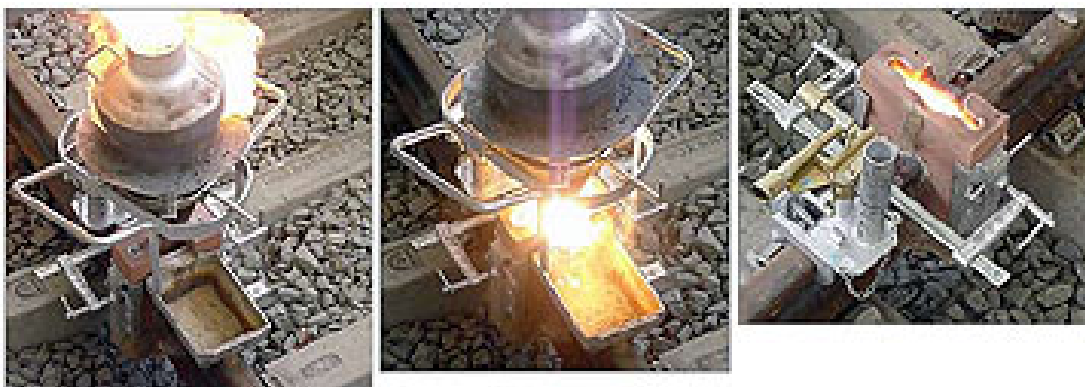
Nasazení žáruvzdorné formy kolem svarových ploch a její utěsnění zabraňující vytečení roztaveného kovu mimo formu.



Přehřev součástí na teplotu dle postupu svařování (cca 800-900°C). Používá se nahřívacích nebo svařovacích hořáků. Plamen je směřován do formy přes centrální otvírání.



Zapálení termické směsi (pomocí hoříčkového knotu, svařovacího hořáku), vznik roztaveného železa a lití taveniny do žáruvzdornné formy.



Po zatuhnutí taveniny se odstraní žáruvzdornná forma



Z důvodu převýšení svaru musí následovat jeho okamžité přebroušení - hotový svar



hotový svar

Aluminotermická směs

Aluminotermické směsi patří do skupiny termitů. Tyto směsi se vyznačují velice vysokou teplotou hoření a za jistých okolností jsou schopné explodovat. Oproti většině výbušných pyrotechnických sloučenin jsou značně necitlivé, přesto je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy. Třením, silným nárazem nebo podobným dostatečným podnětem se mohou vznítit a způsobit značné škody. Většina z nich hoří pomalu, ale vzhledem k vysoké teplotě zapálí téměř cokoliv. V praxi se používá termitů zejména ke svařování a k likvidaci vojenské obrněné techniky. Vojenský termit dokáže propálit i pancíř tanku [3].

Obvyklá aluminotermická směs se skládá z hliníku a oxidu kovu, který chceme vyredukovat. Tato reakce není příliš vhodná k získání čistého kovu. Aluminotermie je výhodná pouze pro kovy s vysokou teplotou tavení (např. železo), jelikož nízkotající kov se vypaří [3].

Aluminotermickou směs připravujeme z dobře vysušeného a práškového oxidu kovu a hliníku. Hliník musí mít přiměřenou hrubost - směs s jemným hliníkovým práškem může vybuchnout a krupice se zase velmi obtížně zapaluje. Navážené složky směsi se musí důkladně promísit, aby došlo k jejímu důkladnému zhomogenizování. Špatně promíchaná

směs se velice těžko zapaluje [3]. Pro aplikaci aluminotermického svařování kolejnic se vyrábí hotová připravená směs (AT dávka).

Použitá literatura

- [1] <http://maturitniotazky.ic.cz/technologie/svarovani.doc> [cit. 13.12.2008]
- [2] http://www.klk.es/home/ing/soldar_hierro/principio.htm [cit. 13.12.2008]
- [3] <http://basti.borec.cz/termity.php> [cit. 14.12.2008]
- [4] <http://fs1.vsb.cz/~hla80/>