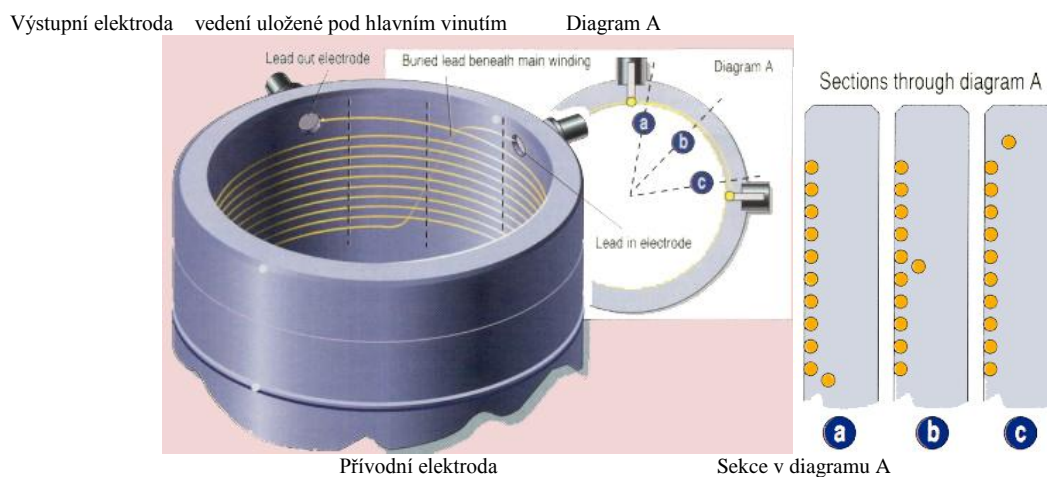


Kapitola 5 (1 hod) Základy objímkového a sedlového svařování

5.1 Princip procesu elektrofúzního objímkového svařování

V principu jde u elektrofúzního objímkového svařování o zahřátí vnějšího povrchu trubky a vnitřního povrchu elektrické tvarovky v místech, které se budou účastnit svařování až do dosažení teploty svařování, která materiál uvede do tekuté viskózního stavu.

Teplo se dle Joule-Lenzova zákona vytváří tím, jak elektrický proud prochází skrz elektrický vodič, který je umístěn do objímky (obr. 5.1).



Obr. 5.1 Elektrotvarovka / elektroobjímka

5.1.1 Příprava před svařováním

- Určete si pracovní prostor, kde lze provádět spojování, aniž by bylo ovlivněno povětrnostními podmínkami.
- Zkontrolujte, zda zařízení správně funguje. Svařovací zařízení používané na staveništi vyžaduje zvláštní pozornost, zejména kvůli velkým průměrům, při kterých se používají vyrovnávací zařízení.
- Zkontrolujte snímač čárového kódu.
- Zkontrolujte, zda je k dispozici stan, který v případě potřeby zajistí úkryt během svařování.
- Zkontrolujte zvolené parametry svařování, zda jsou vhodné pro svařovací přístroj i trubky určené ke svařování.
- Zkontrolujte, zda spojované trubky a nebo tvarovky mají stejné rozměry a SDR a jsou ze stejného materiálu.
- Zkontrolujte, zda máte po ruce alkoholový papír na vyčistění trubek a tvarovky.

5.1.2 Zkušební svary

Doporučujeme provádět pravidelně zkušební svary pro kontrolu parametrů a fungování přístroje.

5.1.3 Postup při svařování

5.1.3.1 Příprava trubky a tvarovky

- řezání trubek
- příprava konce trubky



Obr. 5.2 Tvar konce trubky

- měření délky tvarovky



Obr. 5.3 Měření délky tvarovky

- označení konce trubky, která bude zavedena dovnitř tvarovky



Obr. 5.4 Označení konce trubky

- Oškrábání vnější plochy konce trubky. Zbylé kovové piliny setřete suchým a čistým hadříkem netvořícím žmolky nebo papírovou utěrkou. Oškrábaného povrchu trubky se nedotýkejte a nenechte jej, aby před pokračováním práce navlhnul.



Obr. 5.5 Oškrábání konce trubky

- Očistění vnějšího konce trubky. Setřete volnou špínu z konců trubky suchým a čistým hadříkem netvořícím žmolky nebo papírovou utěrkou.



Obr. 5.6 Očištění trubky

- Očistěte vnitřek tvarovky. Setřete volnou špínu z konců tvarovky suchým a čistým hadříkem netvořícím žmolky nebo papírovou utěrkou.



Obr. 5.7 Očištění tvarovky

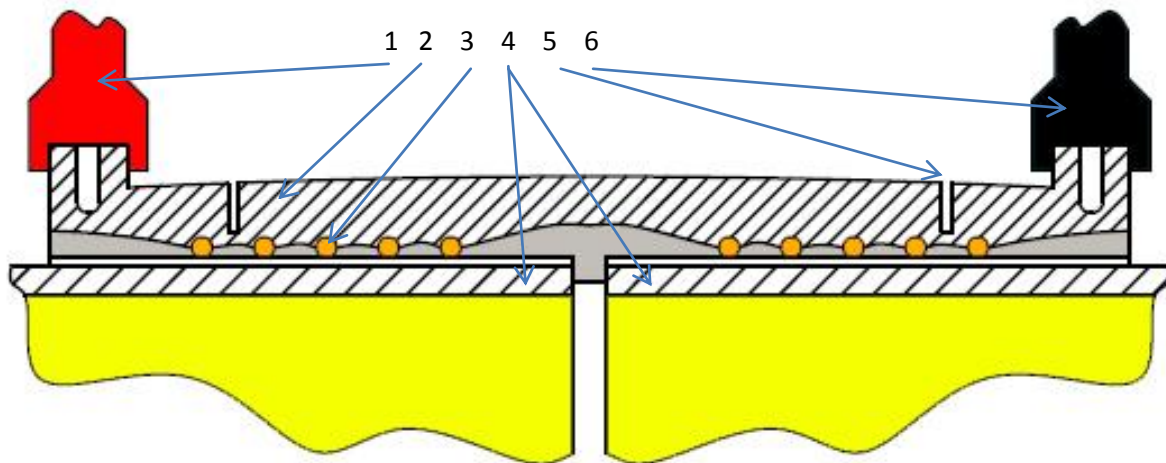
- Vložte trubky do tvarovky tak daleko, dokud značka nedosáhne tvarovky.



Obr. 5.8 Příprava sestavy

5.1.3.2 Kroky v procesu svařování

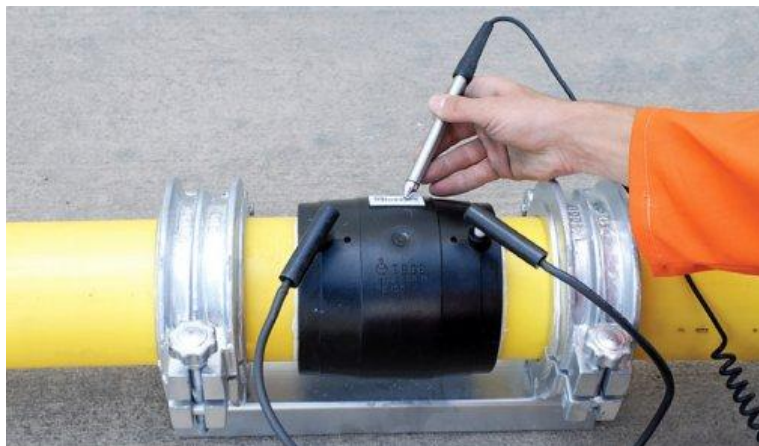
- Dosud nesvařená sestava se smontuje v pořadí výše uvedených kroků. Dalším krokem svařovacího procesu je připojení zasunovacích jacků.



Legenda: 1,6 – zasunovací jacky, 2 – tvarovka, 3 – elektrický rezistor namontovaný uvnitř tvarovky, 4 – trubka, 5 – kanály pro svařovací markery

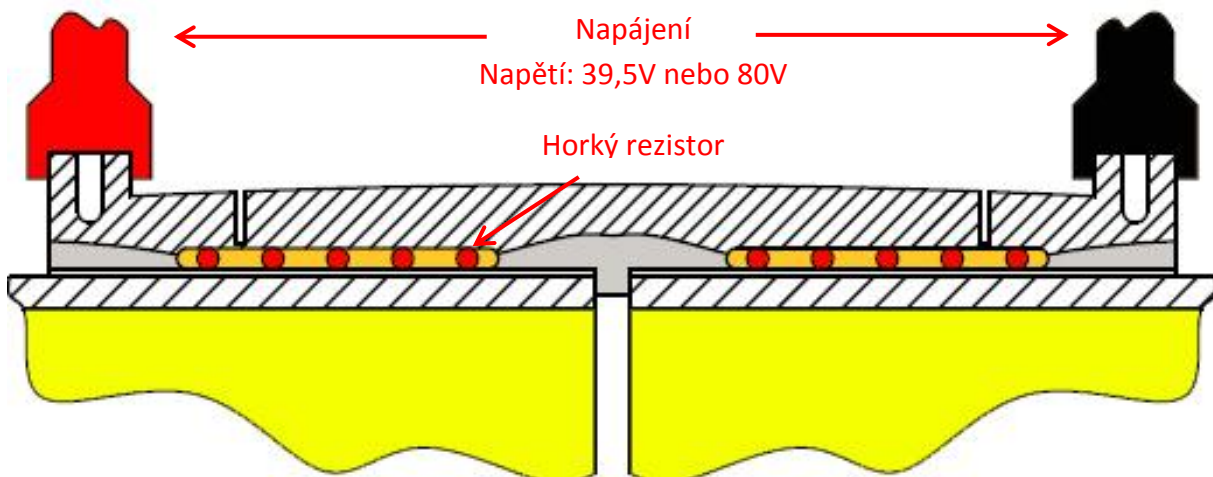
Obr. 5.9 Zavedení trubek do tvarovky

- Načtete parametry svařování pomocí snímače čárového kódu



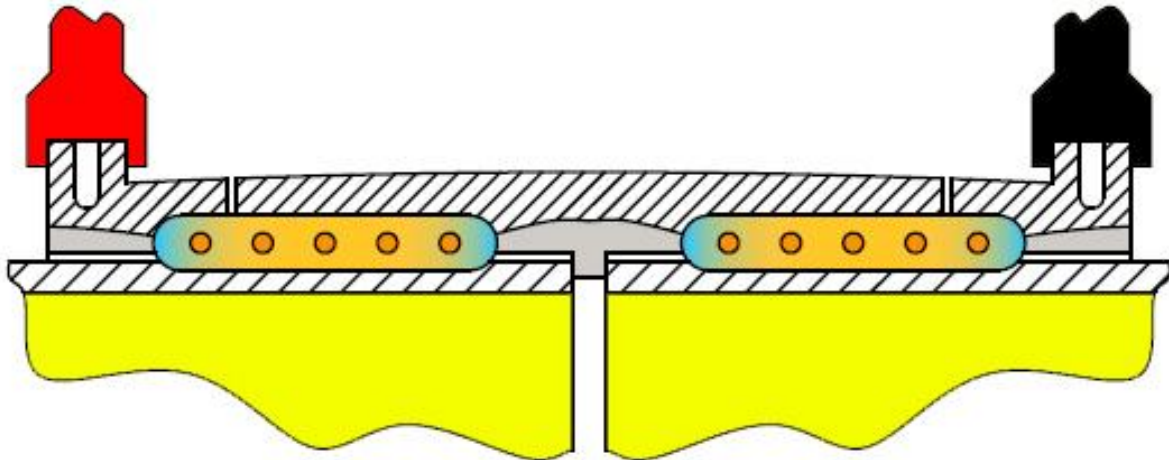
Obr. 5.10 Načtení parametrů z čárového kódu

- Zapněte zdroj energie pro svařování (ON) a napájejte elektrický rezistor.



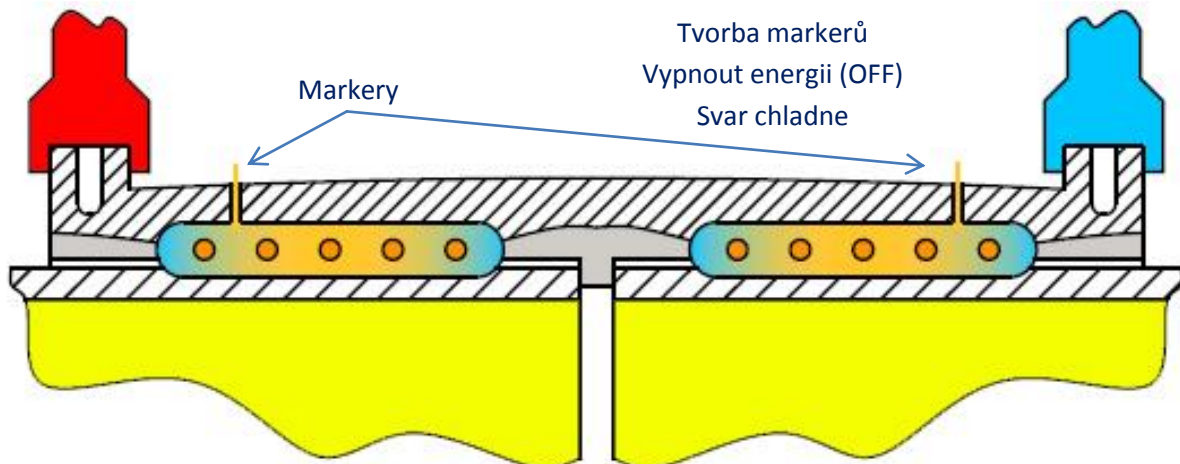
Obr. 5.11 Napájení energií

- Podle Joule-Lenzova zákona se teplota rezistoru zvýší a začne tavit okolní materiál (z trubky i tvarovky)



Obr. 5.12 Tavení polymeru

- Expanze roztaveného polymeru způsobuje, že proudí skrz značkovací kanálky k povrchu.



Obr. 5.13 Vytvoření markerů. Odpojte napájení

Vytvoření markerů znamená, že svar je hotov a proces lze zastavit. Zdroj energie automaticky zastaví napájení rezistoru a svar začne chladnout.

5.1.3.3 Parametry svařování

Parametry elektrofúzního svařování jsou následující:

- Napájecí napětí rezistoru – napětí, které se používá k napájení rezistoru, aby se zahřál, má standardně hodnoty 39,5 V nebo 80 V. Na štítku tvarovky je napájecí napětí uvedeno. Chybně zvolené napětí znamená buď spálení tvarovky pro 39,5 V, pokud bylo zvoleno napětí 80 V nebo nedostatečné zahřátí tvarovky pro 80 V, pokud bylo zvoleno napětí 39,5 V.
- Doba zahřívání – doba zahřívání je dobou, kdy je napětí zapnuto (ON) a elektrický rezistor se ocitá v procesu napájení. Při zahřívání dochází k expanzi trubky uvnitř tvarovky a díky expanzi je dosaženo síly nezbytné k vytvoření dobrého kontaktu mezi

oběma kusy. Příliš krátká doba zahřívání bude mít za následek nedostatečné zahřátí trubky a tvarovky, takže vznikne svar charakterizovaný nízkou mechanickou odolností nebo je dokonce nemožné svar dokončit.

- Doba chladnutí – doba chladnutí je dobou, která je nezbytná pro nově vytvořený svar, aby vychladnul. Během chladnutí se tvarovka stáhne na trubce a udrží sílu, která se vytvořila během svařování expanzí trubky. Díky této síle se během chladnutí vytvoří svar za dobrých podmínek. Během doby chladnutí by svar neměl být zatěžován, zvnějšku ani zevnitř. Příliš krátká doba chladnutí, spolu se zatížením svaru, by mohla svar zničit.

5.2 Princip procesu elektrofúzního sedlového svařování

V principu jde u elektrofúzního sedlového svařování o zahřátí vnějšího povrchu trubky v místě, kde bude připevněno sedlo, a přisedávajícího povrchu elektrosedla až dosáhne teploty svařování, která uvede materiál do tekutě viskózního stavu

Teplo se vytváří dle Joule-Lenzova zákona tím, jak elektrický proud prochází skrz elektrický vodič, který je umístěn pod přisedávajícím povrchem elektrosedla.

5.2.1 Příprava před svařováním

- Pokud proces svařování neprobíhá v dílně, ale v terénu, je prvním krokem určit si pracovní prostor, kde lze provádět spojování, aniž by bylo ovlivněno povětrnostními podmínkami.
- Zkontrolujte, zda zařízení správně funguje. Svařovací zařízení používaná na staveništi si vyžaduje zvláštní pozornost, zejména kvůli velkým průměrům, při kterých se používají vyrovnávací zařízení.
- Zkontrolujte snímač čárového kódu nebo karet, podle toho, které zařízení se používá.
- Zkontrolujte, zda je k dispozici stan, který v případě potřeby zajistí ochranu před deštěm, prachem, sněhem a jinými vlivy, které by mohly narušit svařování.
- Zkontrolujte zvolené parametry svařování, zda jsou vhodné pro přístroj i pro sedlo, které bude svařováno.
- Zkontrolujte, zda spojované trubky a nebo sedlo mají stejné rozměry a SDR a jsou ze stejného materiálu.
- Zkontrolujte, zda máte po ruce alkoholový papír nebo papírové utěrky na vyčistění trubek a sedla.

5.1.2 Zkušební Modelové svary Dummy Welds

Doporučujeme provádět pravidelně zkušební svary pro kontrolu parametrů a fungování přístroje.

5.1.3 Postup při svařování

5.1.3.1 Příprava trubky a tvarovky

1. Obnažte trubku, na kterou se přivaří sedlo.
2. Zkontrolujte, zda trubka není příliš oválná a zda svislé nebo vodorovné zakřivení nepřekračuje poloměr 25násobku průměru trubky.
3. Odstraňte volnou špínu suchým a čistým hadříkem netvořícím žmolky.

- Umístěte tvarovku nad požadované místo na trubce (tvarovku stále ponechte v ochranném sáčku).
- Označte si povrch trubky 10 mm kolem dokola kontaktní plochy.
- Stejněměrně oškrabejte povrch uvnitř vyznačené oblasti a odstraňte asi 0,05...0,2 mm materiálu.
- Setřete veškerou zbylou špínu suchým a čistým hadříkem nebo papírovou utěrkou.
- Vyndejte tvarovku ze sáčku a připevněte k trubce pomocí vhodného upínacího zařízení.
- Nedotýkejte se elektrofúzního povrchu sedla.

5.2.3.2 Kroky v procesu svařování

- Oblast svařování je umístěna na horní straně trubky a na spodním povrchu sedla. Před oškrábáním je nutné fúzní zónu označit fixem na trubky.



Legenda: 1,6 – zasunovací jack, 2 – tvarovka, 3 – elektrický rezistor namontovaný uvnitř tvarovky, 4 – trubka, 5 – kanály pro svařovací markery

Obr. 5.14 Označení oblasti svařování

- Oškrabte oblast svařování. Oškrábání by mělo být provedeno těsně před procesem zahřívání.



Obr. 5.15 Oškrábání místa svařování

- Očistěte oblast určenou ke svařování tím, že snížíte a odstraníte všechny nečistoty jako jsou tuky, prach nebo jiné cizorodé částice, které jsou na povrchu trubky (sedlo je stále ve svém plastovém sáčku, takže je čisté).



Obr. 5.16 Očištění trubky

- Namontujte sedlo na trubku pomocí vlastního systému upínání.



Obr. 5.17 Namontování sedla na trubku

- Načtěte parametry svařování pomocí snímače čárového kódu nebo snímače karet nebo jiného podobného zařízení. Pokud se parametry zavádějí pomocí klávesnice řídicí jednotky, pak lze parametry zjistit na specifickém štítku, který se dodává v plastovém obalu sedla.



Obr. 5.18 Načtení parametrů z čárového kódu

- Zapojte zasunovací jacky do sedla a zahajte proces svařování tím, že zapnete přístroj (ON). Proces tavení je podobný jako u objímkového svařování (představeného výše). Vytvoření markerů na kanálech sedla znamená, že svar je hotov a proces je možné zastavit. Zdroj energie automaticky přeruší napájení rezistoru a svar začne chladnout.
- Provrtejte trubku, abyste vytvořili proudící okruh od trubky k distribučnímu sedlu.



Obr. 5.19 Provrtání trubky pro vytvoření proudícího okruhu.

5.1.3.3 Parametry svařování

Podobně jako u elektrofúzního objímkového svařování jsou parametry elektrofúzního sedlového svařování následující:

- Napájecí napětí rezistoru – napětí, které se používá k napájení rezistoru, aby se zahřál má standardně hodnoty 39,5 V nebo 80 V. Na štítku tvarovky je napájecí napětí uvedeno. Chybně zvolené napětí znamená buď spálení tvarovky pro 39,5 V, pokud bylo zvoleno napětí 80 V nebo nedostatečné zahřátí tvarovky pro 80 V, pokud bylo zvoleno napětí 39,5 V.
- Doba zahřívání – doba zahřívání je dobou, kdy je napětí zapnuto (ON) a elektrický rezistor se ocitá v procesu napájení. Při zahřívání dochází k expanzi trubky uvnitř tvarovky a díky expanzi je dosaženo síly nezbytné k vytvoření dobrého kontaktu mezi oběma kusy. Příliš krátká doba zahřívání bude mít za následek nedostatečné zahřátí trubky a tvarovky, takže vznikne svar charakterizovaný nízkou mechanickou odolností nebo je dokonce nemožné svar dokončit.
- Doba chladnutí – doba chladnutí je dobou, která je nezbytná pro nově vytvořený svar, aby vychladnul. Během chladnutí se tvarovka stáhne na trubce a udrží sílu, která se vytvořila během svařování expanzí trubky. Díky této síle se během chladnutí vytvoří svar za dobrých podmínek. Během doby chladnutí by svar neměl být zatěžován, zvnějšku ani zevnitř. Příliš krátká doba chladnutí, spolu se zatížením svaru, by mohla svar zničit