

Kapitola 4 (1 hod) **Základy elektrofúzního svařování**

4.1 Obecně

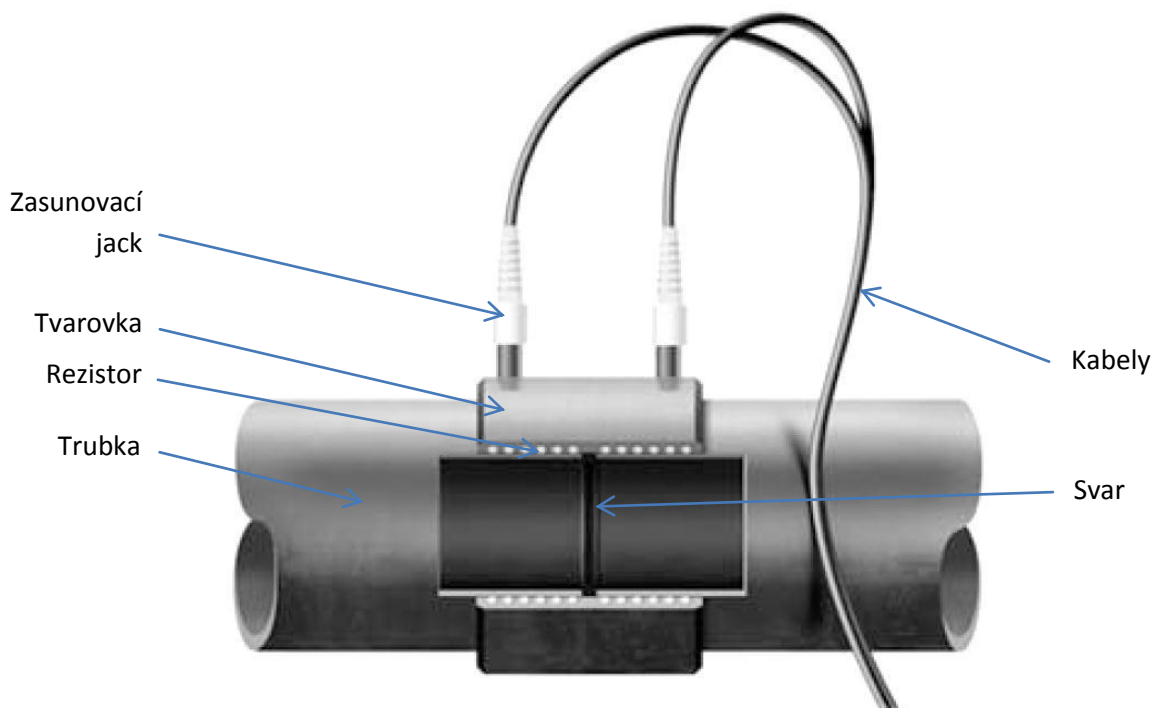
Elektrofúzní tvarovky využívají stejného základního systému svařování. V objímce tvarovky je zabudovaná elektrická topná cívka. Řídící jednotka elektrofúze (ECU) dodává elektrickou energii nutnou pro ohřev cívky. Když je cívka nabuzená, pak se materiál v jejím okolí taví a formuje expandující kaluž, která přichází do kontaktu s povrchem trubky. Pokračující zavádění tepelné energie způsobuje, že se povrch trubky taví a dochází ke smíšení taveniny trubky a taveniny tvarovky; to je nezbytné pro vytvoření dobrého svaru.

Po ukončení tepelného cyklu se tvarovka i trubka ponechají, aby vychladly a roztavený materiál zatuhne v pevný spoj.

Trvale opakovatelných a vysoce celistvých elektrofúzních spojů se dosáhne pouze při splnění následujících kritérií:

- Topné cívky jsou co možná nejbližší u povrchu spojů.
- Poloha drátu je při výrobě a během následného procesu fúze přesně kontrolována.
- Distribuce tepla je stejnoměrná po celé délce horké zóny.
- Tlak a teplota taveniny jsou přesně kontrolovány.
- Cívky jsou chráněny před poškozením před, během i po skončení fúze.
- Konce centrovací svorky jsou oškrábané.

Konstrukce a jedinečná výrobní technika elektrofúzního systému zajišťují pozitivní shodu se všemi těmito kritérii.



a.



b.

Obr. 4.1 Princip procesu elektrofúzního svařování

Po nabuzení cívky se vytvoří horké a studené zóny, někdy nazývané zóny tavení a tuhnutí. Zvláště důležitá je délka těchto zón. Každá zóna se stará o to, aby fúze byla kontrolována v přesné délce objímky tvarovky a také tlak taveniny je kontrolován během celého procesu spojování. Přesně kontrolovaná rozteč a pozice cívky v poměru k vnitřnímu povrchu objímky zajišťují stejnou distribuci tepla.

Elektrofúzní tvarovky se dodávají hlavně pro provoz při 39,5 voltech, ačkoli některé velikosti a materiály jsou k dispozici pro 80 voltový provoz.

4.2 Použití

Elektrofúzní svařování lze použít pro jakýkoli průměr, ale z ekonomického hlediska se doporučuje průměr menší.

Z technického hlediska je elektrofúzní svařování mnohem kvalitnější ve srovnání se svařováním ohřátým nástrojem. Jeho mechanická odolnost je vyšší.

Z ekonomického hlediska je kvůli vyšším nákladům na elektrickou tvarovku elektrofúzní svařování nákladnější než svařování ohřátým nástrojem.

Kromě toho lze až do průměru 63 mm svařování provádět bez speciálního zařízení pro sevření trubky a tvarovky, ale počínaje od průměru 63 mm by všechny svary měly být prováděny ve speciálním upínacím zařízení.

4.3 Parametry svařovacího procesu

Svařovací parametry se obecně dělí na dvě části:

- Parametry, které souvisejí se svařovanými trubkami: typ materiálu, průměr, tloušťka nebo SDR (standardní rozměrový poměr) a někdy délka trubek. Je doporučeno nesvařovat rozdílné materiály (tj. PE-PP, PE80-PE100, ...) kvůli odlišnému chování těchto různých materiálů během procesu zahřívání. Nedoporučuje se svařovat dvě trubky rozdílné tloušťky nebo SDR, a to kvůli schodu, který se utvoří uvnitř trubky. Tento schod způsobuje turbulence, které zvyšují lokální tlak uvnitř svaru. Délka svaru může ovlivňovat rychlost chladnutí během svařování, takže rozhodnutí o uzavření otevřených konců trubek by mohlo být založeno na délce trubek.

- Technické parametry:
 - Napájecí napětí rezistoru – napětí, které se používá k napájení rezistoru, aby se zahřál, má standardní hodnotu 39,5 V nebo 80 V.
 - Doba zahřívání – doba zahřívání je doba, kdy je napětí zapnuto (ON) a elektrický rezistor je v procesu napájení.
 - Doba chladnutí – doba chladnutí je doba potřebná k tomu, aby nově vytvořený svar vychladl.

Tyto parametry mohou být zadány do svařovacího zařízení několika způsoby (v závislosti na typu zařízení). Nejpoužívanějšími systémy jsou:

- infračervené snímání čárových kódů
- specifický snímač karet a karty dodávané spolu s tvarovkou
- manuální způsob zadání pomocí klávesnice na zařízení

4.4 Svařovací zařízení

Elektrofúzní svařovací zařízení se obecně skládá z následujících hlavních částí:

- a) zdroj energie;
- b) kontrolní panel;
- c) snímač karet nebo infračervený snímač čárového kódu;
- d) tiskací zařízení
- e) sada kabelů pro napájení tvarovky;
- f) škrabka.

Toto vše může doplňovat upínací zařízení pro elektrofúzní objímkové svařování, především pro větší průměry trubek.



Obr. 4.14 Elektrofúzní svářečka

Další zařízení používaná pro přípravu procesu jsou zobrazena na obrázcích 4.15 a 4.16.



Obr. 4.15 Zařízení pro odříznutí trubek před svařováním



Obr. 4.16 Škrabky

Obr. 4.17 ukazuje upínací zařízení pro elektrofúzní objímkové svařování.



Obr. 4.17 Zařízení, které drží nebo svírá trubku a tvarovku