

Okruhy k SZZ - bakaláři B-STR_prezenční - svařování

Nauka o materiálu (Prof. Ing. Rudolf Foret, CSc.)

1. Fáze v kovových soustavách (tuhé roztoky, intermediální fáze – dělení, vlastnosti).
2. Základní binární rovnovážné diagramy (náskres, popis, interpretace).
3. Binární digram Fe-Fe₃C (náskres včetně znalosti základních teplot a koncentrací, detailní popis).
4. Fázové přeměny (zejména v ocelích).
 - Krystalizace (nukleace, růst, aplikace na tuhnutí svarového kovu).
 - Proeutektoidní přeměny (proeutektoidní ferit, včetně acirkulárního feritu – morfologie, vliv na vlastnosti).
 - Perlitický rozpad.
 - Bainitická přeměna.
 - Martensitická přeměna, včetně přeměn při popouštění.
 - Precipitační rozpad (např. v systému Al-Cu)
 - IRA a ARA diagramy.
 - Možné struktury HAZ uhlíkových ocelí.
5. Tepelné zpracování.
 - Základní způsoby žíhání (teploty, prodlevy, účel, aplikace na svarové spoje).
 - Zušlechťování (způsoby kalení, popouštění).
 - Precipitační vytvrzování.
6. Mechanické vlastnosti materiálů.
 - Zkouška tahem (podstata, základní charakteristiky – R_e, R_{p0,2}, R_m, A, Z).
 - Zkouška rázem v ohybu (podstata, K_u, K_V, tranzitní chování a tranzitní teploty).
 - Únava materiálu (stadia únavového procesu, únavové zkoušky, Wöhlerova křivka – mez únavy, Smithův diagram).
 - Lineární lomová mechanika (podstata, K, K_C).
 - Zkoušky tvrdosti (Brinell, Vickers, Rockwell – definice, použití pro hodnocení svarů).
7. Vliv doprovodných prvků na vlastnost svarových kovů (H, N, O, P a S).
8. Svařitelné oceli.
9. Způsoby značení ocelí dle ČSN EU.

Technologie svařování (Ing. Marek Slováček, Ph.D.; Ing. Jaroslav Kubíček, IWE)

1. Svařování plamenem. Princip, popis metody. Kyslíko-acetylenový plamen. Zařízení pro svařování plamenem, včetně bezpečnostních prvků. Nebezpečí při svařování plamenem. Popis metody svařování, použitých technik, výhod a nevýhod, použití v praxi.
2. Aluminotermické svařování. Princip reakce. Zařízení pro aluminotermické svařování, včetně přípravy jednotlivých prvků. Popis metody svařování, použitých technik, výhod a nevýhod, použití v praxi.
3. Svařování ruční obalovanou elektrodou. Elektrický oblouk. Princip, popis metody, techniky svařování. Zařízení / zdroje pro svařování elektrickým obloukem obalovanou elektrodou. Obalovaná elektroda - popis, rozdělení, funkce obalu elektrody. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
4. Svařování v ochranné atmosféře GTAW . Princip, popis metody, techniky svařování. Zařízení pro svařování GTAW. Wolframová elektroda, ochranné plyny, přídavné materiály. Automatizace. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
5. Svařování v ochranné atmosféře GMAW. Princip, popis metody, techniky svařování. Přenos svarového kovu. Zařízení pro svařování GMAW. Ochranné plyny, přídavné materiály. Automatizace. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
6. Svařování v ochranné atmosféře FCAW. Princip, popis metody, techniky svařování. Přenos svarového kovu. Zařízení pro svařování FCAW. Ochranné plyny, přídavné materiály. Automatizace. Výhody a nevýhody, použití v praxi.

Okruhy k SZZ - bakaláři B-STR_prezenční - svařování

7. Svařování pod tavidlem APT. Princip, popis metody, techniky svařování a navařování. Tavidla - rozdělení a funkce. Zařízení pro svařování a navařování APT. Přídavné materiály. Automatizace pro svařování a navařování - modifikace dané technologie. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
8. Svařování elektrostruskové. Princip, popis metody. Tavidla - rozdělení a funkce. Zařízení pro svařování. Přídavné materiály. Možnosti automatizace-modifikace dané technologie. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
9. Svařování plazmou (PAW). Vznik plazmatu. Princip, popis metody. Rozdíl mezi GTAW. Plyny. Způsoby svařování. Konstrukce hořáků. Zařízení pro svařování PAW. Automatizace. Navařování. Hybridní a jiné metody svařování PAW. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
10. Svařování elektronovým paprskem. Charakteristika. Princip, popis metody. Zařízení pro svařování svazkem elektronů. Vhodné typy svarů. Parametry svařování. Hybridní a jiné metody použití svazku elektronů - srovnání s jinými technologiemi svařování. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
11. Svařování laserem. Charakteristika. Princip, popis metody. Základní typy laserů a jejich aplikace. Požadavky na proces. Zařízení pro svařování laserem. Vhodné typy svarů. Parametry svařování. Hybridní a jiné metody použití laseru. Srovnání laseru s jinými technologiemi svařování. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
12. Svařování elektrickým odporem. Charakteristika. Princip, popis metody. Druhy odporového svařování. Parametry. Režimy. Zařízení a vybavení. Vhodné typy svarů. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
13. Svařování třením, včetně FSW (friction stir welding). Charakteristika. Princip, popis metody. Druhy třecího svařování. Parametry. Režimy. Zařízení a vybavení. Vhodné typy svarů a materiálů. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
14. Svařování výbuchem. Princip reakce. Popis metody svařování. Použitá zařízení. Bezpečnost. Vhodné typy svarů a materiálů. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
15. Svařování ultrazvukem. Charakteristika. Princip, mechanismus vzniku / fáze spoje, popis metody. Svařovací režimy. Zařízení a vybavení. Svařitelnost materiálů ultrazvukem. Vhodné typy svarů a materiálů. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
16. Pájení. Definice. Fyzikální podstata pájení. Rozdělení pájení. Požadavky a formy pájek. Tavidla. Zdroje tepla pro pájení. Druhy spojů pro měkké a tvrdé pájení. Vady a zkoušky pájených spojů. Metody pájení. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
17. Lepení. Definice. Fyzikální podstata lepení. Rozdělení lepidel. Způsoby vytvrzování. Příprava povrchu. Technologie a postup lepení. Chyby při lepení. Typy lepených spojů. Výhody a nevýhody, použití v praxi.
18. Tepelné a netepelné dělení kovových materiálů. Podmínka řezatelnosti. Řezání kyslíkoacetylenovým plamenem. Tepelné dělení elektrickým obloukem. Tepelné dělení plazmou. Tepelné dělení laserem. Netepenné dělení vodním paprskem.

+ témata a oblasti zmíněné v závěrečné práci