

PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY MAGISTERSKI

KIERUNEK STUDIÓW: METALURGIA

SPECJALNOŚĆ: PLASTYCZNA PRZERÓBKA METALI

1. Tensor naprężenia i tensory odkształcenia dla odkształceń skończonych i nieskończenie małych.
2. Intensywność naprężenia i intensywność odkształcenia.
3. Podstawowe równania teorii plastyczności (płynięcia Levy-Misesa, Prandtla-Reussa).
4. Warunki plastyczności: Treski - de Saint Venanta i Hubera-Misesa-Hencky'ego.
5. Wpływ warunków odkształcania na plastyczność metali oraz parametry ją określające.
6. Własności mechaniczne: wytrzymałościowe (R_{sp} , R_e , R_m , R_u , HB, KC) i plastyczne (A, Z), własności technologiczne.
7. Krzywe umocnienia, modele ciał.
8. Mechanizmy tarcia i rola tarcia w różnych procesach przeróbki plastycznej.
9. Nierównomierność odkształcenia w procesach przeróbki plastycznej.
10. Parametry procesowe i materiałowe wpływające na własności oraz jakość wyrobów po przeróbce plastycznej.
11. Ogólna charakterystyka procesów walcowania: parametry geometryczne kotliny walcowniczej, poszerzenie, wyprzedzenie; prędkość walcowania i prędkość odkształcania.
12. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne procesu walcowania; wydajność teoretyczna / praktyczna.
13. Charakterystyka etapów wytwarzania rur bez szwu / ze szwem.
14. Maszyny i urządzenia stosowane przy kuciu swobodnym i matrycowym.
15. Podstawowe operacje stosowane w procesach technologicznych kucia swobodnego.
16. Stopień przekucia w operacjach kuźniczych, jego wpływ na własności mechaniczne wyrobów kutych.
17. Metody wyciskania prętów i rur oraz wykres siły wyciskania w funkcji drogi stempla dla podstawowych metod wyciskania.
18. Klasyfikacja ciągaideł i materiały stosowane do wyrobu narzędzi ciągarskich.
19. Sposoby przygotowania walcówki do ciągnięcia (przeginięcie, trawienie, warstwy podsmarowe, smary ciągarskie, sposoby smarowania).
20. Wpływ parametrów procesu ciągnięcia na naprężenie i siłę ciągnięcia.
21. Procesy ciągnięcia rur: swobodne, na korku cylindrycznym, swobodnym lub na trzpieniu długim.
22. Tłoczność blach oraz metody jej wyznaczania.
23. Anizotropia płaska i normalna własności blach.

SPECJALNOŚĆ: METALURGIA EKSTRAKCYJNA

1. Analityczny opis aktywności składników roztworu.
2. Budowa nowoczesnej maszyny COS.
3. Charakterystyka kinetyczna reakcji w układach jednofazowych.
4. Etapy decydujące o szybkości procesów w układach wielofazowych.
5. Gazy w metalach; prawo Sievertsa; modele opisujące zachowanie gazu w roztworze dwuskładnikowym metali.
6. Kadź pośrednia urządzenia COS jako agregat metalurgiczny.
7. Konwekcyjne i dyfuzyjne przenoszenie masy w fazie ciekłej i gazowej.
8. Krzepnięcie wlewka stalowego w maszynie COS. Przechłodzenie stężeniowe.
9. Mechanizm redukcji porowatych tlenków żelaza.
10. Mechanizm redukcji zwartych tlenków żelaza.
11. Mechanizm tworzenia żużła stalowniczego.
12. Osadowe odtlenianie stali.
13. Parametry szybkiej i wolnej regulacji procesu wielkopiecowego.
14. Pierwiastki i związki szkodliwe w procesie wielkopiecowym.
15. Podstawowe funkcje termodynamiczne używane w opisie procesów wysokotemperaturowych.
16. Postęp i stopień redukcji.
17. Przebieg procesu redukcji pod kontrolą chemiczną.
18. Przebieg redukcji pod kontrolą dyfuzyjną.
19. Reakcja utleniania fosforu w procesach stalowniczych.
20. Reakcja utleniania węgla w procesach stalowniczych.
21. Sposoby wytwarzania żelazostopów i ich charakterystyka.
22. Strefa kohezji jej modelowanie.
23. System sterowania dynamicznego konwertora tlenowego.
24. System sterowania poborem mocy w elektrycznym piecu łukowym.
25. Usuwanie siarki z kąpeli metalowej w procesach stalowniczych.
26. Usuwanie wodoru z kąpeli metalowej. Prawo Sievertsa.
27. Utlenianie węgla i chromu w procesach wytwarzania stali chromowo-niklowych.
28. Warunki równowagi faz, wykresy fazowe.
29. Wpływ typu maszyny COS na prawdopodobieństwo wystąpienia wad wlewków.
30. Zależność własności żużła stalowniczego od jego składu chemicznego i temperatury.

SPECJALNOŚĆ: TECHNIKA CIEPLNA

1. Kształtowanie własności materiałów inżynierskich poprzez obróbkę cieplną
2. Związki pomiędzy naprężeniami i odkształceniami dla ciał: izotropowych sprężyste i anizotropowych sprężyste.
3. Prawa plastycznego płynięcia: Levy-Misesa, Prandtla-Reussa, Nortona-Hoffa.
4. Czułość materiałów na prędkość odkształcenia.
5. Równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego.
6. Zasady pomiaru ciśnienia płynów.
7. Zasady pomiaru strumienia płynu.
8. Opory przepływu płynów w przewodach i kanałach.
9. Charakterystyka sieci wentylacyjnej.
10. Wpływ stanu naprężenia, prędkości oraz temperatury odkształcenia na własności materiałów.
11. Rola przeróbki cieplno-plastycznej w kształtowaniu struktury i własności metali i stopów. Procesy wydzieleniowe i przemiany fazowe indukowane odkształceniem.
12. Metody oznaczania właściwości termofizycznych ciał stałych cieczi i gazów.
13. Stykowe i bezstykowe metody pomiaru temperatury, podstawy fizyczne, urządzenia.
14. Metody pomiaru wielkości mechanicznych takich jak: siła, naprężenia, odkształcenia.
15. Hydrodynamiczna i termiczna warstwa przyścienna w przepływie płynu nad powierzchnią płaską.
16. Przejmowanie ciepła w przepływach laminarnych i turbulentnych.
17. Podstawy promieniowania ciepła w komorach pieców przemysłowych.
18. Przejmowanie ciepła w warunkach wrzenia pęcherzykowego i błonkowego.
19. Zasady sporządzania bilansu substancji w procesach spalania paliw w oparciu o podstawowe pierwiastki fazy stałej, ciekłej i gazowej.
20. Sprawność cieplna pieców hutniczych, kotłów ciepłowniczych i energetycznych.
21. Wyznaczania sprawności cieplnej metodą pośrednią i metodą efektywności energetycznej.
22. Zasady analizy egzergetycznej procesów cieplnych.
23. Metody analizy teoretycznej naprężeń i odkształceń w przeróbce plastycznej materiałów.
24. Odkształcanie materiałów w warunkach dużych prędkości odkształcenia.
25. Projektowanie nagrzewania stali w piecach przemysłowych z zastosowaniem obliczeń pola temperatury metodą elementów skończonych.
26. Modele obliczeń temperatury wsadu w zastosowaniach do sterowania procesem w czasie rzeczywistym.
27. Podstawy budowy modeli obliczeń temperatury obrabianego materiałów w ciągu technologicznym.
28. Obieg termodynamiczny układu: kocioł-turbina. Sprawność obiegu.
29. Budowa palników do spalania paliw gazowych i ciekłych, parametry komór spalania.
30. Cechy charakterystyczne i zasada działania pieców grzewczych.

SPECJALNOŚĆ: METALOZNAWSTWO I OBRÓBKA CIEPLNA

1. Rodzaje wiązań w ciałach stałych.
2. Krystalizacja z fazy ciekłej.
3. Mechanizmy odkształcenia plastycznego i umocnienia metali i stopów. Podstawowe charakterystyki odporności na zniszczenie przez odkształcenie plastyczne: wytrzymałościowe R_m ; R_e ; A_5 , twardość H, udarność U.
4. Zniszczenie przez pełzanie, zmęczenie, kruche pękanie (K_{Ic}).
5. Zniszczenie powierzchniowe, utlenianie, korozja elektrochemiczna.
6. Zmiany w mikrostrukturze podczas nagrzewania materiału odkształconego (rekrytalizacja).
7. Rodzaje defektów struktury krystalicznej ich wpływ na własności materiałów metalicznych.
8. Przemiany fazowe występujące w układzie Fe-C.
9. Zjawiska zachodzące w wysokich temperaturach na powierzchni rozdziału materiał/atmosfera pieca, rodzaje atmosfer.
10. Przebieg chłodzenia w cieczech, ośrodki chłodzące -ich parametry.
11. Wykresy CTP - sposób konstrukcji i zastosowanie.
12. Hartowność stali - parametry hartowności, czynniki wpływające na jej wielkość, metody oceny.
13. Rodzaje hartowania, dobór temperatury hartowania
14. Procesy zachodzące podczas odpuszczania stali -wpływ na nie dodatków stopowych.
15. Przyczyny pojawiania się kruchości odpuszczania pierwszego i drugiego rodzaju
16. Rodzaje wyżarzania i ich zastosowanie.
17. Rodzaje naprężeń wewnętrznych ich powstawanie i usuwanie.
18. Powierzchniowe obróbki cieplno -chemiczne, nawęglanie, azotowanie, naborowywanie, dyfuzyjna metalizacja.
19. Obróbki cieplno -plastyczne ich wpływ na strukturę stali.
20. Materiały żarowytrzymałe - wymagania i zastosowanie
21. Stale odporne na korozję, ich rodzaje i obróbka cieplna, korozja międzykrystaliczna, kruchość "475".
22. Stale konstrukcyjne niestopowe, stopowe, ich rodzaje i obróbka cieplna.
23. Stale narzędziowe niestopowe, stopowe, ich rodzaje i obróbka cieplna.
24. Miedź i jej stopy.
25. Aluminium i stopy aluminium -procesy zachodzące podczas starzenia duraluminium.