

Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stopów metali

Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stopów metali

 Szkolenie

 1 ilość dostępnych terminów

 Certyfikat uczestnictwa

 Szkolenie stacjonarne

 24 h

Numer wydarzenia: PL-PL-70174

Status: 05.05.2024. Wszystkie aktualne informacje można znaleźć na stronie <https://akademia-pl.tuv.com/s/PL-PL-70174>

Szkolenie obejmuje zagadnienia związane z metaloznawstwem, pomiarami, kontrolą i weryfikacją własności mechanicznych metali i stopów, obróbką cieplną i cieplno-chemiczną stopów metali, urządzeniami i narzędziami wykorzystywanymi w procesach obróbki cieplnej lub cieplno-chemicznej. Podstawowym elementem szkolenia jest przedstawienie teoretyczne zagadnień związanych z wytwarzaniem stopów metali, kształtowania ich własności poprzez procesy obróbki plastycznej na zimno lub procesy obróbki cieplnej lub cieplno-chemicznej w ujęciu ich praktycznego zastosowania w realiach przemysłowych.

Korzyści

Po ukończeniu szkolenia uczestnik:

- Posiada kompleksową wiedzę z zakresu obróbki cieplnej inżynierskich stopów metali
- Zna własności mechaniczne inżynierskich stopów metali w stanie eksploatacyjnym i przetwórczym oraz wie jak je mierzyć
- Potrafi świadomie dobrać parametry decydujące o obróbce cieplnej i zna ich wpływ na późniejsze własności użytkowe
- Posiada wiedzę na temat składników fazowych występujących w stopach metali żelaznych i nieżelaznych oraz ich przemian w czasie nagrzewania
- Posiada wiedzę na temat przemian fazowych w czasie chłodzenia stopów metali żelaznych i stopów metali nieżelaznych
- Rozpoznaje wady występujące na skutek źle dobranych parametrów obróbki cieplnej i potrafi określić, co było ich powodem

© TÜV, TÜV Rheinland and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

Grupa docelowa

Szkolenie kierowane jest do osób, które chcą nabyć bądź pogłębić wiedzę z zakresu obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej metali i ich stopów, dla pracowników produkcyjnych odpowiedzialnych lub wykonujących procesy obróbki cieplnej lub cieplno-chemicznej w swoich firmach, dla osób pracujących w sekcjach utrzymania ruchu, dla pracowników działu jakości, dla kontrolerów produkcji i dla kadry inżynierskiej.

Wymagania wstępne

- Ogólna znajomość fizyki, chemii, krystalografii, obszaru [inżynieria materiałowa](#) (choć niekoniecznie)
- Doświadczenie w procesach kontroli jakości
- Doświadczenie w badaniu własności mechanicznych metali i ich stopów
- Doświadczenie nabyte w pracy na wydziale obróbki cieplnej lub cieplno-chemicznej

Program

Wstęp teoretyczny: budowa materii, materiały naturalne, materiały inżynierskie: metale i ich stopy, ceramika inżynierska, polimery, kompozyty

- Własności mechaniczne i technologiczne metali oraz metody ich wyznaczania: statyczna próba rozciągania (R_p , R_{sp} , R_e lub $R_{0,2}$, R_m , A , Z - sposoby ich obliczania, pomiary twardości statyczne: Brinell, Rockwell, Vickers, Knoop, Chruszczow-Bierkowicz, Grodziński, pomiary dynamiczne: młotek Poldiego, skleroskop Shore'a, udarność
- Struktura i własności: układ okresowy pierwiastków, budowa atomu, oddziaływania między atomami, występowanie lub nie sieci krystalograficznych, podstawowe układy krystalograficzne, a szczególnie te występujące w metalach: A1, A2 i A3 – ich wpływ na własności stopów
- Obróbka plastyczna metali i ich stopów. Mechanizmy odkształcenia plastycznego: poślizg i bliźniakowanie, wady budowy krystalograficznej: punktowe, liniowe, powierzchniowe, wpływ gęstości wad budowy na własności wytrzymałościowe i na umocnienie metali i ich stopów, obróbka plastyczna na zimno, stopień gniotu i wyżarzanie międzyoperacyjne (rekrytalizujące)
- Metalurgia: podział i klasyfikacja stopów Fe: stale, staliwa, żeliwa. Co to jest stal? Sposoby otrzymywania (wytapiania stali), stopowanie i rafinacja pozapiecowa, sposoby jej odlewania (COS – ciągłe odlewanie stali, odlewanie z góry, odlewanie syfonowe – z dołu). Próby naprawy likwacji we wlewkach - obróbka plastyczna na gorąco (walcowanie, ciągnienie, kucie (swobodne, matrycowe, na prasach hydraulicznych, młotach lub kowarkach), stopień przerobu
- Wykres równowagi faz żelazo-węgiel: roztwory, mieszaniny i fazy międzymetaliczne, proste wykresy równowagi faz dwuskładnikowe, wykres Fe-C, stale węglowe i ich charakterystyka (skład fazowy), występowanie i analiza przemian fazowych (przemiana perytektyczna, eutektyczna, eutektoidalna), analiza składu fazowego stali staliw i żeliw w oparciu o wykres jak i zdjęcia metalograficzne oraz wpływ budowy fazowej na własności tych grup materiałów

- Krzywe CTPc i CTPI: szybkość i sposoby chłodzenia (ciągłe lub z przystankiem izotermicznym), krytyczna szybkość chłodzenia, przemiany fazowe przy chłodzeniu (przemiana martenzytyczna i bainityczna), czym różni się bainit od martenzytu i jak to wpływa na własności
- Wytyczne do hartowania: wpływ pierwiastków stopowych na punkty charakterystyczne oraz kształt wykresu żelazo – węgiel lub na krzywe CTPC a przez to na strukturę, hartowność podatność do obróbki cieplnej oraz własności stali, skład chemiczny stali i jej przewodnictwo cieplne, hartowność stali, utwardzalność stali, utwardzanie cieplne, ulepszanie cieplne, utwardzanie wydzieleniowe (przesycanie i starzenie - jako alternatywa dla stopów metali nieżelaznych i stali stopowych odpornych na korozję o strukturze austenitycznej)
- Urządzenia do nagrzewania: ogólne omówienie urządzeń do nagrzewania, rodzaje urządzeń, media grzewcze
- Urządzenia do chłodzenia: ogólne omówienie urządzeń do chłodzenia, media hartownicze i ich rodzaje, rodzaje mediów hartowniczych - ich podział ze względu na skład i przeznaczenie, szybkość chłodzenia, przewodność cieplna stali a dobór medium hartowniczego, omówienie przyczyn powstawania możliwych pęknięć hartowniczych, omówienie przyczyn występowania zmian postaci geometrycznej (kształtu i wymiarów) zarówno dla procesów obróbki cieplnej jak i hartowania
- Atmosfery ochronne w obróbkach cieplnych: ogólne omówienie zagadnienia
- Metody hartowania i odpuszczania: omówienie podstawowych metod hartowania powierzchniowego lub objętościowego oraz martenzytycznego lub bainitycznego, konieczność odpuszczania po hartowaniu i przemiany zachodzące w trakcie wygrzewania zahartowanej stali
- Obróbka cieplno-chemiczna: nawęglanie – omówienie istoty procesu, rodzaju stali do nawęglania, dobór grubości warstwy nawęglanej, azotowanie – jak w przypadku procesu nawęglania, węglazotowanie (cyjanowanie) - analiza procesu i porównanie z nawęglaniem
- Analiza wad i błędów możliwych w obróbce cieplnej: źle dobrana temperatura austenitzowania, źle dobrany czas austenitzowania, źle dobrane urządzenie grzewcze, źle dobrana atmosfera ochronna, źle dobrane medium chłodzące, źle dobrana temperatura odpuszczania (nieodwracalna i odwracalna kruchość odpuszczania, źle dobrana ilość odpuszczań
- Wyżarzania: z przemianą alotropową (ujednorniające, normalizujące, zupełne, zmiękczające, izotermiczne) lub bez tej przemiany (rekrytalizujące, odprężające, stabilizujące)
- Utwardzanie wydzieleniowe (przesycanie i starzenie): jako alternatywa obróbki cieplnej zwykłej dla stopów nie wykazujących odmian alotropowych (stałe stopowe odporne na korozję o strukturze austenitycznej, stopy specjalne, nadstopy, stopy metali nieżelaznych - stopy Al i stopy Cu)
- Termiczne nakładanie warstw: metalicznych lub ceramicznych chroniących przed zużyciem tribologicznym lub zmęczeniem cieplnym, metalizowanie – chromowanie (plazma lub palnik acetylenowo – tlenowy), procesy PVD – Physical Vapour Deposition, procesy CVD – Chemical Vapour Deposition

Ważne wskazówki

Cena obejmuje:

- udział w szkoleniu
- przerwy kawowe, lunch
- profesjonalne materiały szkoleniowe

- certyfikat/zaświadczenie

Link:  [Karta zgłoszenia do pobrania \(pdf\)](#)

Zamówienia

Już teraz zamów wybrany termin bezpośrednio na stronie <https://akademia-pl.tuv.com/s/PL-PL-70174> i korzystaj z funkcjonalności:

- Szybkiego procesu zamówienia
- Osobistego konta klienta
- Możliwości jednoczesnego zakupu dla kilku uczestników

Możesz również wypełnić tradycyjną kartę zgłoszenia i złożyć zamówienie za pośrednictwem poczty elektronicznej na adres akademia@pl.tuv.com.

Formularz zamówienia Strona 1/3

NINIEJSZYM ZAPISUJĘ SIĘ NA NASTĘPUJĄCE SZKOLENIE/EGZAMIN:

Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stopów metali

Numer wydarzenia: PL-PL-70174

Wybierz termin, na który chcesz się zapisać:

☐

13.05.2024 - 15.05.2024, Zabrze | Numer wydarzenia: PL-PL-70174-Zabrze

2 950,00 zł Cena netto (plus VAT) 3 628,50 zł Cena brutto (z VAT)

Wszelkie dalsze informacje na temat terminów można znaleźć na stronie <https://akademia-pl.tuv.com/s/PL-PL-70174>.

Aby zamówić wyżej wymienione wydarzenie, prosimy o przesłanie formularza zamówienia pocztą elektroniczną.

Adres e-mail:

akademia@pl.tuv.com

Na następnej stronie wpisz szczegóły zamówienia.

® TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

Formularz zamówienia Strona 2/3

- ☐ Zamawiam jako konsument (klient prywatny)
- ☐ Składam zamówienie jako firma / instytucja (klient biznesowy)

Adres do faktury

Dane te są wykorzystywane do potwierdzania zamówień i wystawiania faktur.

Nazwa firmy lub instytucji:

Dział (opcjonalnie):

Ulica i numer domu:

Kod pocztowy:

Miasto:

Numer Twojego zamówienia:

Numer identyfikacji podatkowej (VAT):

W tym miejscu można wprowadzić wewnętrzny numer zamówienia (numer SAP itp.) ustalony przez firmę. Numer ten zostanie umieszczony na fakturze.

Twoje dane kontaktowe

Dane te są wykorzystywane do potwierdzania zamówień i wystawiania faktur.

Forma zwrotu:

Imię:

Nazwisko:

Adres e-mail:

Telefon:

© TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

Formularz zamówienia Strona 3/3

Informacje o uczestnikach

☐ Wezmę udział w wydarzeniu osobiście (dane kontaktowe jak wyżej)

☐ W wydarzeniu ma wziąć udział następująca osoba:

Wypełnij formularz tylko wtedy, gdy nie bierzesz udziału w wydarzeniu, ale bierze w nim udział inna osoba.

Forma zwrotu:

Imię:

Nazwisko:

Adres e-mail:

Telefon:

Data urodzenia (opcjonalnie):

Miejsce urodzenia (opcjonalnie):

Metoda płatności: Faktura

W przypadku konsumentów i klientów biznesowych obowiązują zasady anulowania rezerwacji, które można znaleźć w załączonych Warunkach ogólnych.

☐ Niniejszym akceptuję następujące ogólne warunki organizatora (<https://akademia-pl.tuv.com/regulaminy>).

Miejsce, data, pieczęć

Podpis osoby upoważnionej do
reprezentowania firmy

Aby zamówić wyżej wymienione wydarzenie, prosimy o przesłanie formularza zamówienia pocztą elektroniczną.

Adres e-mail:

akademia@pl.tuv.com

