

שימו לב, זהו לא סכום של כל החומר – אלא

סכום נק' שהמרצה (ד"ר אברהם רותם) התלהב מהן במיוחד בהרצאה וניכר בעליל כי הוא שם דגש מיוחד על הנקודות המובאות להלן (בחלק מהדברים הוא ממש התחייב שיופיעו במבחן) במידה והמרצה מתחלף כדאי לבדוק רלוונטיות מחדש.

מהתעייפות - הסוף

(מי שיש לו תקונים והערות, והוא בטוח במה שהוא כותב – מוזמן גם כן לשנות/לתקן ולהפיץ).

התעייפות

- סדק התעייפות יתחיל תמיד מפני השטח של החומר.

זחילה:

- השפעת גודל גרעין על זחילה – עיקר דפורמ' הזחילה מתבצעת על גבולות הגרעינים, ולכן – יותר גרעינים = יותר זחילה. נדרוש גרעינים גדולים וגסים, ע"מ להאט את קצב הזחילה. (וזה כמובן בניגוד למתיחה סטטית!).

דיאגרמת פאזות – מסיסות מלאה:

- שאלה שאוהב הדי"ר לשאול: כיצד יהפוך מוט בהרכב 70% ניקל ו30% נחושת למוט בהרכב 20% ניקל ו80% נחושת?

דיאגרמת פאזות אוטקטית:

- בנק' האוטקטית החומר הופך כולו בבת אחת ממוצק לנוזל, ומופרד לאלפא ובתא (שזה לא חומר A וB כמובן, אלא תמיסות של כל חומר עם חברו).
- אלפא ראשוני – המוצק כאשר החומר בטמפ' גבוהה מהטמפ' האוטקטית (ולאחר התקררות אל מתחת לטמפ' האוטקטית – הנוזל ששרד מתמצק כולו בבת אחת והופך לבתא + אלפא (שמצטרף לאלפא הראשוני).
- הנוזל המתמצק בן רגע על ידי מעבר אוטקטי מקבל מבנה למלרי (=שכבתו) בניגוד לנוזל שהתמצק לאט (ולכן אלפא ראשוני יהיה בעל מבנה גרעיני ואלפא שהתקבל אח"כ הינו חלק מהמבנה הלמלרי יחד עם בתא).

דיאגרמה אוטקטואידית

- ברזל גמא במבנה אוסטניט עובר שנוי מבני מ-BCC ל-FCC.
- פלדה עם 0.4% פחמן מחממים לטמפ' של 830C ונחכה לאוסטניזציה.
- פלדה עם 0.3% פחמן נחמם ל860 ונחכה.
- מחכים לאוסטניזציה 30-45 דק' לכל אינץ' קוטר/עובי – בתרגול בנושא "בחירת חומרים" טענה שולה – שמשך ההמתנה לאוסטניזציה:
 - עבור 4130 : 30 דק'
 - עבור 4340 : 30-45 דק', כאשר מעל 50ממ עובי/קוטר, נוסף 30-45 דק' לכל 25ממ נוספים.

פלדות

- מבנה מרטנזיטי המתקבל בפלדה מיד לאחר הצינון הינו קשה מאוד ופריך – ואסור לשימוש הנדסי!
- בפלדות עם 0.3% פחמן, משך ההרפיה – 1 שעה לכל אינץ' עובי / קוטר.
- בפלדות 0.4% פחמן 4 שעות הרפיה התחלתית + חצי שעה לאינץ' עובי / קוטר.
- לאחר הקרור יש לודא מינימום 95% מרטנזיט – יבוצע ע"י בדיקת קשיות מיד אחר הקירור- צ"ל לפחות RC 53 קשיות.
- ע"מ לקבל מרטנזיט – אסור לחתוך את הברך בעקומת הTTT.
- (וזאת מכיון ש-) מרטנזיט מתקבל אך ורק מאוסטניט.
- הקשיות המקסימלית נקבעת אך ורק ע"י אחוז הפחמן!
- פלדות 4130/4140 מיועדות לחסם מוטות עד לעובי של חצי אינץ'.

הרפיה

- במקרה בו יש חשש לאי קבלת רמת הקושי הרצויה, נבצע הרפיה בטמפ' נמוכה יותר, ונבדוק את החוזק – אם החוזק גדול מדי, נוכל להמשיך את ההרפיה. (לעומת זאת אם נרפה בטמפ' גבוהה מדי ונקבל חוזק נמוך מדי – נאלץ לחזור על התהליך).
- באופן דומה – בזיקון אלומיניום, אם התקבל חלק שאינו עומד בקשיות הרצויה, נחמם שוב ונבדוק – אם עלתה הקשיות – הרי שמדובר בתת זיקון ומצבנו שפיר, ולא- לא נעים...
- כושר החיסום תלוי בעובי. אם נרצה לתכנן חלק מסוים – יש לבדוק אם ניתן לחסם חלק בעובי כזה.

בחירת חומרים

- בטוח תהיה שאלה בנושא! (כך טען הד"ר).
- שאלה בטוחה – נתון מוצר – הדרישות: צ"ל מפלדה, בחוזק ---, בקשיות ----... יש לבחור סוג פלדה + טיפול תרמי + אוסטניזציה + חיסום + טמפ' הרפיה. אח"כ יש לציין מה החוזק, הקושי והפחתת שטח החתך (מופיע בגרפים ששולה חלקה בתרגול האחרון).

פלדות

- פלדות פחמן – פלדות פשוטות וזולות, 0.2-0.4% פחמן. בתחום 0.2-0.25% פחמן, הפלדה לא מגיבה לטיפול טרמי.
- ככל שאחוז הפחמן עולה על 0.33% קשה יותר לרתך את הפלדה.
- פלדות דלות נתך – סך כל אלמנטי הסגסוג (כולל הפחמן) אינו עולה על 5%.
אני כבר סיימתי את הקורס ואין לי כח להוסיף פה את הנושאים שלא הועלו – סטודנטים אחרים מוזמנים לפתח מסמך זה...
כמו כן, אינני לוקח אחריות על הנכתב לעיל.
בהצלחה!