

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني التكنولوجي في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية \ فرع الإنتاج
المرحلة الاولى



حقيبة تعليمية

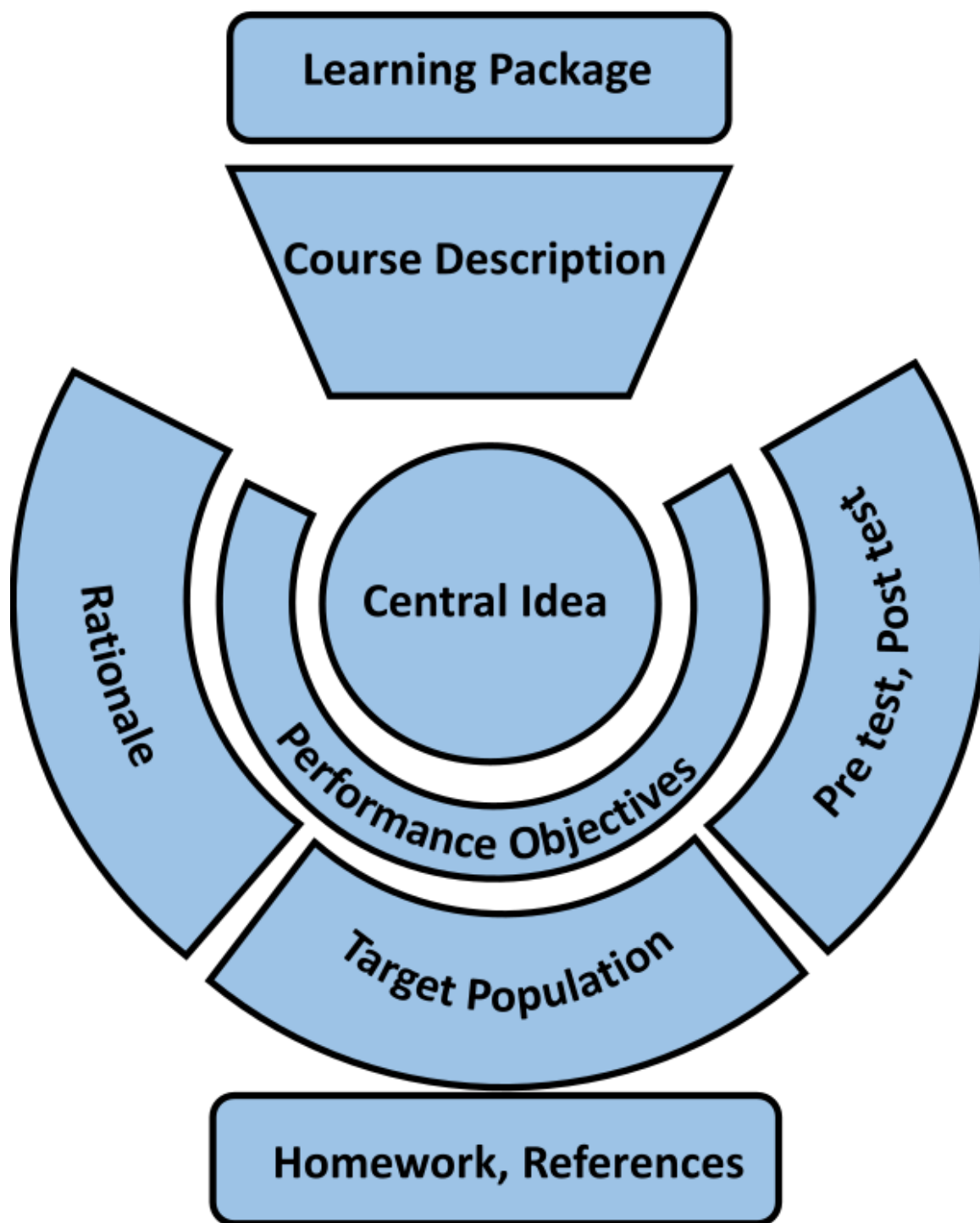
مادة القياسات الدقيقة

لطلبة المرحلة الاولى

اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025



وصف المقرر

1- اسم المقرر:	
القياسات الدقيقة	
2- رمز المقرر:	
3- الفصل / السنة:	
فصلي	
4- تاريخ إعداد هذا الوصف :	
2025/06/30	
5- أشكال الحضور المتاحة :	
حضور فقط	
6- عدد الساعات الدراسية (الكلي)/ عدد الوحدات (الكلي):	
60 ساعة فصليا / 4 ساعة اسبوعياً / 4 وحدات	
7- اسم مسؤول المقرر الدراسي	
الاسم: المدرس ماهر كاظم طاهر	الأيمل : maher.altameemi@stu.edu.iq
8- اهداف المقرر	
1. معرفة مبادئ القياسات الدقيقة العامة 2. دراسة أنواع أجهزة القياسات واستخداماتها. 3. معرفة المعدات والاجهزة المستخدمة في عمليات القياس للمعادن. 4. معرفة خصائص ومميزات عملية القياس. 5. حساب أنواع وطرق القياس .	
9- استراتيجيات التعليم والتعلم	
الاستراتيجية	1. الشرح والتوضيح. 2. عرض النماذج ووسائل الايضاح 3. استخدام اجهزة العرض الحديثة 4. طريقة المحاضرة 5. استخدام الاجهزة والمعدات المتوفرة في المختبرات والورش

10. بنية المقرر					
الأسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة / الموضوع	طريقة التعليم	طريقة التقييم
الاول	4	التعرف على تعريف القياس وانظمته المستخدمة ووحداته	القياس ووحدات القياس وأنظمة القياس	المحاضرة والورشة والمختبر والجانب العملي	الامتحانات الأسبوعية والشهرية واليومية والتحريية وامتحان نهاية الفصل
الثاني	4	التعرف على الأخطاء في القياس واسبابها	الخطا في القياس		
الثالث	4	التعرف على طرق القياس	طرق القياس		
الرابع	4	التعرف على القدمة ذات المنزلقة (الفيرنية) واستخداماتها	القدمة ذات المنزلقة (الفيرنية)		
الخامس	4	التعرف على قوانين استخدام القدمة في القياس	قانون احتساب الدقة في القدمة		
السادس	4	التعرف على الطريقة المستخدمة في القراءة للقياس للقدمة	طريقة قراءة القياس بواسطة القدمة		
السابع	4	التعرف على المايكروميتر واجزاءه ومكوناته	المايكروميتر واجزاءه ومكوناته		
الثامن	4	التعرف على كيفية استخدام المايكروميتر بالقياس	انواع المايكروميتر		
التاسع	4	التعرف على الانواع المختلفة للمايكروميتر	قوالب القياس ورتبها وانواعها		
العاشر	4	التعرف على أجهزة المقارنة وطرق استخدامها في عملية القياس	أجهزة المقارنة وطرق استخدامها بالقياس		
الحادي عشر	4	التعرف على أدوات وأجهزة قياس الزوايا	أدوات وأجهزة قياس الزوايا		
الثاني عشر	4	التعرف على الضبعات (قدود القياس) والتي تستخدم للقياس او للتأكد من القياس	الضبعات (قدود القياس) وانواعها		
الثالث عشر	4	التعرف على طريقة القياس باستخدام جهاز الاستقاط الضوئي	جهاز الاسقط الضوئي وطرق استخدامه		

		اسنان اللولب ومكوناته	التعرف على سن اللولب والعناصر الأساسية المكونة له	4	الرابع عشر
		طرق قياس سن اللولب والعناصر المكونة له	التعرف على الطرق المتبعة لقياس العناصر الأساسية لسن اللولب	4	الخامس عشر

11- تقييم المقرر

توزيع كالتالي: 20 درجة امتحانات نظرية لمنتصف الفصل الاول. 20 درجة امتحانات عملية لمنتصف الفصل الاول. 10 درجات امتحانات يومية وتقييم مستمر. 50 درجة امتحان نهاية الفصل

12- مصادر التعلم والتدريس

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د. صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

القياس ووحدات القياس وأنظمة القياس

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

القياس ووحدات القياس وأنظمة القياس

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. تعريف القياس
2. وحدات القياس
3. أنظمة القياس

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الأولى، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة القياس
2. وحدات القياس الرئيسية
3. أنظمة عملية القياس

2/ الاختبارات القبلية

1. عرف مصطلح القياس
2. عدد انواع انظمة القياس

3/ القياس ووحدات القياس وأنظمة القياس

⋮

تعريف مصطلح القياس :

هي عملية مقارنة ما بين بعد مجهول يراد قياسه مع كمية بعدية ذات قيمة معلومة ومحددة وثابتة تسمى بوحدة القياس.

وحدة القياس : هي تلك القيمة المحددة الثابتة المعروفة والتي ينسب إليها أي بعد يجري قياسه وتختلف وحدة القياس بحسب نظام القياس المستخدم.

أنظمة القياس: وتعني مجموعة الاصطلاحات والتسميات التي يتفق على قيمتها ضمن اتفاق دولي يعتمد في مجموعة من الدول ، او على المستوى العالمي.

ويوجد بشكل عام نظامين لقياس الابعاد هما :

أ- النظام الفرنسي (المتري) Metric System

وحدة القياس فيه المتر واجزائه ومضاعفاته و يعرف المتر الاصطلاحي بأنه:
طول المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ خلال مدة مقدارها $\frac{1}{299792458}$ من الثانية.

ب- النظام الانكليزي English System:

ويعتمد هذا النظام الانج (البوصة) كوحدة قياس

ملاحظة : يفضل استخدام النظام المتري على الانكليزي بسبب سهولة التقسيمات فيه حيث يتبع فيه التقسيم العشري دائما.وكما يلي :

$$1 \text{ m} = 10^2 \text{ cm} = 10^3 \text{ mm} = 10^6 \text{ } \mu\text{m}$$

وعن المتر حددت وحدات طولية اكبر واقل منه اعتمادا على النظام العشري ، بحيث تكون النسبة بينهما أساسها الرقم 10 مرفوعا الى اس معين يحدد اسم ومقدار وحدة القياس ومثال ذلك السنتيمتر ويساوي وحدات المتر 10^{-2} ، والكيلو متر ويساوي وحدة المتر 10^3 ويبين الجدول ادناه وحدات الطول في النظام المتري وتسمياتها.

جدول وحدات الطول في النظام المتري				
الرمز	اختصار	التمثيل العشري	التمثيل الرياضي	
T	tera	تيرا	1,000,000,000,000	10^{12}
G	giga	جيجا	1,000,000,000	10^9
M	mega	ميكا	1,000,000	10^6
k	kilo	كيلو	1,000	10^3
h	hecto	هيكโต	100	10^2
da	deka	ديكا	10	10^1
			1	10^0
d	deci	دي سي	0.1	10^{-1}
c	centi	سنتي	0.01	10^{-2}
m	milli	ملي	0.001	10^{-3}
m	micro	مايكرو	0.000 001	10^{-6}
n	nano	نانو	0.000 000 001	10^{-9}
p	pico	بيكو	0.000 000 000 001	10^{-12}

4/ الاختبارات البعدية

1. تعريف مصطلح القياس
2. عدد أنظمة قياس الأبعاد

الإجابة النموذجية:-

1. يعرف مصطلح القياس بأنه عملية مقارنة بين بعد مجهول يراد قياسه مع كمية بعدية ذات قيمة معلومة ومحددة وثابتة تسمى وحدة القياس
2. النظام الفرنسي (المترى) والنظام الانكليزي

5/ واجبات منزلية:

1. عرف وحدة القياس
2. عرف أنظمة القياس

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

الخطأ في القياس

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف الاخطاء التي تحدث اثناء القياس واسبابها وطرق معالجتها

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. خطأ القياس
2. اسباب الخطأ بالقياس
3. طرق معالجة الخطأ بالقياس

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثانية، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة اخطاء القياس
2. معرفة طرق اسباب اخطاء القياس
3. معرفة طرق معالجة الاخطاء واسبابها

2/ الاختبارات القبلية

1. عرف الخطأ بالقياس
2. عدد اسباب حدوث الخطأ في القياس

3/ الخطأ في القياس

:

الخطأ في القياس : هو مقدار الفرق بين القيمة المقاسة لبعد ما باداة القياس المستعملة والقيمة الحقيقية لذلك البعد او بعبارة اخرى :

الخطأ في القياس = البعد المقاس – البعد الحقيقي

اسباب حدوث الخطأ في القياس : يحدث الخطأ في القياس نتيجة عدة اسباب تأتي من ثلاث مصادر هي

1- اداة القياس : يحدث الخطأ بسبب اداة القياس في الحالات التالية :

- أ- عدم دقة اداة القياس ، فمثلا لا يمكن القياس بدقة لاجزاء الملم بواسطة المسطرة التي دقتها تكون قليلة بالمقارنة مع القدمة والمايكروميتر.
- ب-بليان اجزاء اداة القياس بسبب الاستخدام المتكرر حيث تعاني الاداة من البليان وهو التاكل الميكانيكي **Wear**
- ج- الخطأ في مركزية محاور اداة القياس او اجزائها المتحركة .
- د- الخطأ الصفري : وهو تسجيل اداة القياس قراءة معينة بالوقت الذي يجب ان يكون مقدار القراءة يساوي صفر.

2- عملية القياس : ويحصل هذا الخطأ عندما :

- أ- الوضع الخاطئ للاداة عند القياس
- ب-عدم تطابق فكوك القياس مع حدود البعد المقاس.
- 3- الشخص القائم بعملية القياس : ويحدث هذا الخطأ في الحالات التالية :-
 - أ- قلة الخبرة والمهارة
 - ب-عدم اختيار اداة القياس المناسبة
 - ج- ضعف البصر او التعب بسبب كثرة وتعدد القراءات.

4/ الاختبارات البعدية

1. عرف الخطا بالقياس
2. عدد أسباب حدوث الخطا بالقياس
3. عرف الخطا الصفري

الإجابة النموذجية:-

1. هو مقدار الفرق بين القيمة المقاسة لبعد ما باداة القياس المستعملة والقيمة الحقيقية لذلك البعد
2. الاسباب:
 - اداة القياس
 - عملية القياس
 - الشخص القائم بعملية القياس
3. الخطا الصفري هو تسجيل اداة القياس قراءة معينة بالوقت الذي يجب ان يكون مقدار القراءة يساوي صفر

5/ واجبات منزلية:

ما هي الحالات التي يحدث فيها الخطأ بسبب اداة القياس

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

طرق القياس

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على طرق القياس

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة طرق القياس

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثالثة، سيكون الطالب قادرًا على

1. طرق القياس

2/ الاختبارات القبلية

1. عدد طرق القياس

3/ طرق القياس

:

طرق القياس : تختلف طرق القياس اعتمادا على الدقة او شكل الجسم المطلوب قياسه ومن هذه الطرق ما يلي :

- 1- القياس باستخدام الاجهزة البسيطة الناقلة مثل الفراجيل بانواعها .
- 2- القياس باستخدام اجهزة القياس المدرجة البسيطة كالمسطرة والمنقلة والشريط ذو التدريجات.
- 3- طرق القياس باستخدام اجهزة القياس المدرجة ذات الدقة العالية مثل القدم ذات المنزلقة والمايكروميتر.
- 4- الاجهزة الضوئية : مثل جهاز الاسقاط الضوئي او عدسات القياس .
- 5- طرق القياس المعتمدة على فرق ضغط الهواء لقياس الانحراف بالابعاد.
- 6- طرق القياس باستخدام قنود القياس **Standard Gauges** ومحددات القياس **limit Gauges** وكلاهما من الادوات غير المدرجة.
- 7- اجهزة القياس الرقمية **Digital System**

4/ الاختبارات البعدية

املاء الفراغ الاتي:

1. تختلف طرق القياس اعتمادا على المطلوب قياسه

الإجابة النموذجية:-

الدقة او شكل الجسم

5/ واجبات منزلية:

عدد 5 من طرق القياس

6/المصادر

2. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
3. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
4. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
5. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

القدمة ذات المنزلقة (القرنية)

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على احد الاجهزة المهمة بعملية القياس وهي القدمة ذات المنزلقة (الفيرنية)

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. التعرف على وحدة القياس القدمة ذات المنزلقة
2. التعرف على اجزاء القدمة ذات المنزلقة

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الرابعة، سيكون الطالب قادرًا على

1. التعرف على القدمة ذات المنزلقة (الفيرنية)
2. التعرف على اجزاء الفيرنية وتفاصيلها

2/ الاختبارات القبلية

عدد اجزاء القدمة ذات المنزلة (الفيرونية)

3/ القدمة ذات المنزلقة (القيرنية)

:

دقة القياس Accuracy ودقة اداة القياس :

مفهوم دقة القياس : هو الاقتراب من القيمة الحقيقية للبعد المقاس.

اما دقة اداة القياس : فهي اصغر قيمة يمكن لاداة القياس قراءتها او قياسها بشكل مضبوط.

الاجهزة المدرجة ذات الدقة العالية

القدمة ذات المنزلقة Vernier

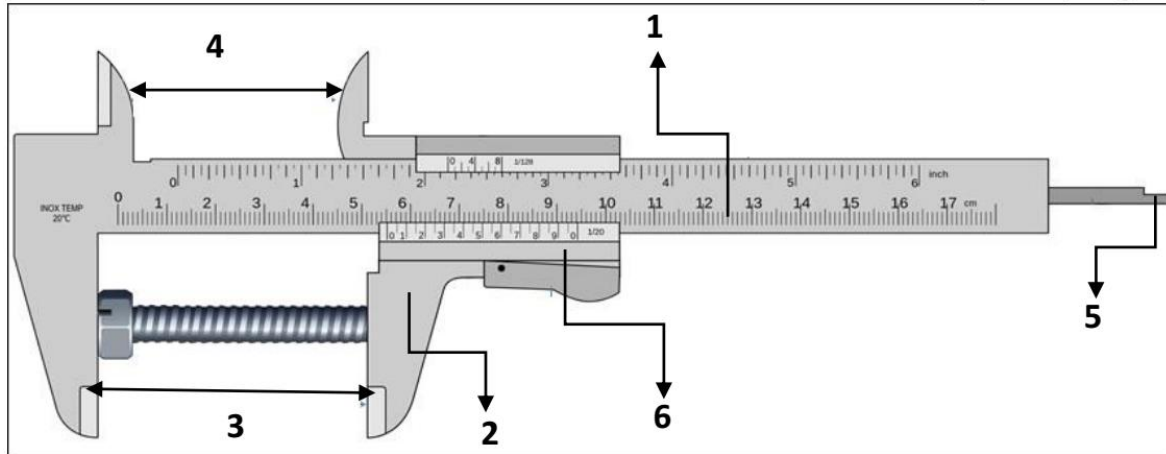
تعتبر القدمة جامعة الاغراض Universal Vernier Caliper من الانواع المعروفة وتتكون هذه القدمة من الاجزاء التالية كما موضح في الشكل رقم (1)

- 1- الجزء الثابت (مسطرة القياس) وعليها تدريجات تسمى تدريجات المقياس الاساسي.
- 2- المنزلقة (الجزء المتحرك) وتحمل تدريجات المقياس الدقيق.
- 3- فكوك القياس الخارجي

4- فكوك القياس الداخلي

5- مسطرة قياس الاعماق

6- مسمار تثبيت القراءة

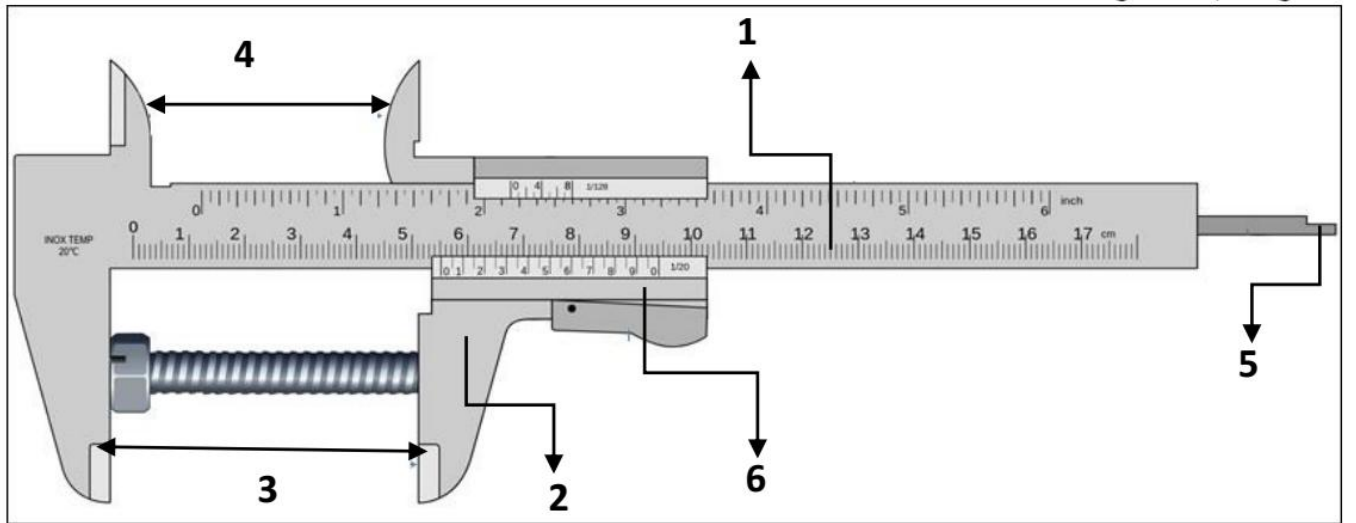


شكل رقم (1)

4/ الاختبارات البعدية

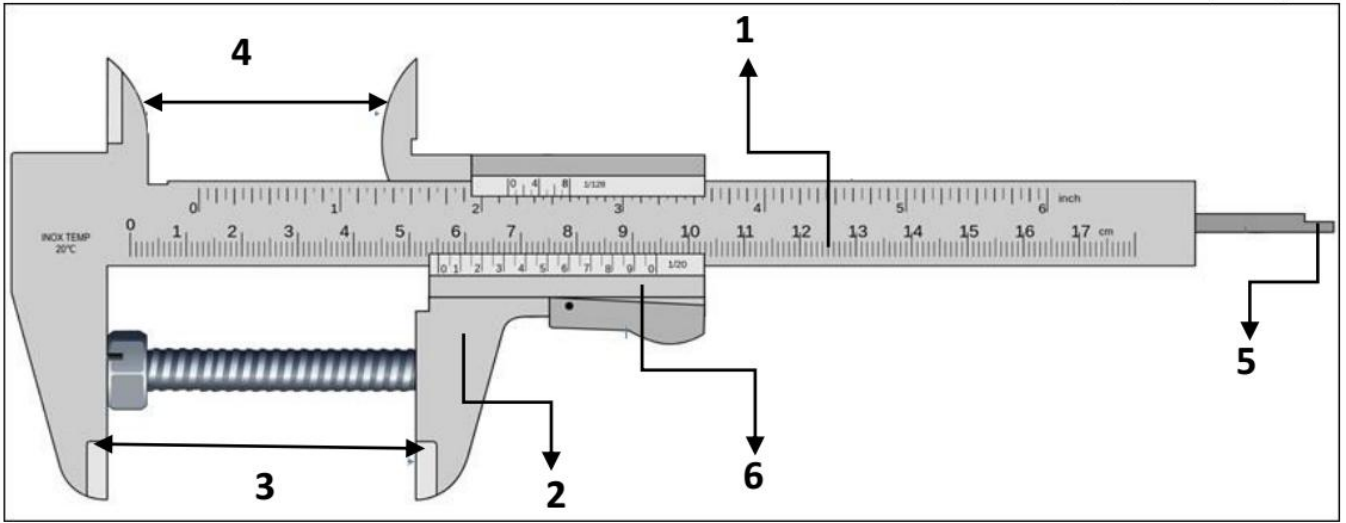
ارسم القدمة ذات المنزلقة مع التاشير على الاجزاء

الإجابة النموذجية:-



5/ واجبات منزلية:

ضع اسماء اجزاء القدمة ذات المنزلقة على الارقام الموجودة في الشكل ادناه



6/ المصادر

3. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
4. مبادئ صب المعادن ترجمة د. صالح الدين محمد
5. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
6. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق اسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

قانون احتساب الدقة في القدمة

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على قانون احتساب الدقة في القدمة

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة قانون احتساب الدقة في القدمة عند القياس

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الخامسة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة مقدار دقة القدمة
2. معرفة انواع الدقة في مختلف انواع القدمات

2/ الاختبارات القبلية

عدد طرق حساب الدقة في القدمة

3/ قانون احتساب الدقة في القدمة

:

قانون احتساب الدقة في القدمة :

يمكن احتساب دقة القدمة من خلال القانون التالي :

$$X = A - B$$

حيث ان :

X: الدقة بالمليمتر

A: قيمة تدريجة واحدة من المقياس الاساسي

B= قيمة تدريجة واحدة من مقياس المنزلقة :

$$B = \frac{L}{n}$$

عدد اقسام مقياس المنزلقة : n ; طول المنزلقة : L

مثال : احسب دقة القدمة اذا كانت قيمة تدريجة واحدة على مقياسها الاساس تساوي 1 ملم ومقياس منزلقتها بطول 9 ملم مقسم الى (10) اقسام ثم بين كيف تتغير دقة القدمة في الحالات التالية :

أ- تدريجة المقياس الاساس تساوي (2) ملم ومقياس المنزلقة بطول (19) ملم ومقسم الى (10) اقسام.

ب- اذا كانت تدريجة المقياس الاساس تساوي 1 ملم ومقياس المنزلقة بطول 19 ملم مقسم الى 20 قسم .

ج- اذا كانت تدريجة المقياس الاساس تساوي 2 ملم ومقياس المنزلقة بطول 39 ملم مقسم الى 20 قسم .

د- تدريجة المقياس الاساس (1) ملم ومقياس المنزلقة بطول (49) ملم مقسم الى 50 قسم.

وتختلف القدمة ذات المنزلقة حسب الدقة وتوجد انواع مختلفة منها :
1- قدمة ذات دقة 0.1 ملم
2- قدمة ذات دقة 0.05 ملم
3- قدمة ذات دقة 0.02 ملم

Solution

$$X = A - B$$

$$B = \frac{L}{n}$$

$$X = 1 - \frac{9}{10} = \frac{10-9}{10} = \frac{1}{10} mm$$

الحالة (أ)

$$X = 2 - \frac{19}{10} = \frac{20-19}{10} = \frac{1}{10} mm$$

الحالة (ب)

$$X = 1 - \frac{19}{20} = \frac{20-19}{20} = \frac{1}{20} mm$$

الحالة (ج)

$$X = 2 - \frac{39}{20} = \frac{40-39}{20} = \frac{1}{20} mm$$

الحالة (د)

$$X = 1 - \frac{49}{50} = \frac{50-49}{50} = \frac{1}{50} mm$$

حساب الدقة بطريقة اخرى :

تعتمد هذه الطريقة على الافتراض الاتي :

$$L = An - 1 \dots \dots \dots (1)$$

$$X = A - B \dots \dots \dots (2)$$

$$B = \frac{L}{n}$$

حيث ان :
L : طول مقياس المنزلقة.
A : تدریجة المقياس الاساسي
ا: طول تدریجة واحدة على المقياس الاساسي
n : عدد تقسيمات المنزلقة

من معادلة رقم (1) نجد

$$A = \frac{L + 1}{n}$$

وبتعويض قيمة A و قيمة B في معادلة رقم (2) نحصل على

$$X = \frac{L+1}{n} - \frac{L}{n} = \frac{L+1-L}{n} = \frac{1}{n}$$

وهذا يعني ان دقة اي قدمة هي عبارة عن قيمة تدريجة واحدة من تدريج المقياس الاساسي مقسم على عدد تدريجات منزلقتها.

مثال/ برهن صحة العلاقة $X = \frac{1}{n}$ ؟

4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع القدمة ذات المنزلقة اعتمادا على دقتها

الإجابة النموذجية:-

1. قدمة ذات دقة 0.1 ملم
2. قدمة ذات دقة 0.05 ملم
3. قدمة ذات دقة 0.02 ملم

5/ واجبات منزلية:

عدد طرق حساب دقة المقدمة مع الشرح

6/المصادر

3. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
4. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
5. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
6. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق
إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

طريقة قراءة القياس بواسطة القدمة

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على كيفية القراءة بواسطة القدمة

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة القراءة الصحيحة للقياس للقدمة

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة السادسة، سيكون الطالب قادرًا على

1. المقدرة على القراءة الصحيحة والدقيقة بقياس في
القدمة ذات المنزلة

2/ الاختبارات القبلية

عدد خطوات قراءة القياس للقدمة

3/ طريقة قراءة القياس بواسطة القدمة:

كيفية القراءة بواسطة القدمة :

تتكون قراءة القدمة من جزئين هما : 1- قراءة المقياس الاساس

2- قراءة مقياس المنزلقة

والقراءة النهائية للقدمة هي مجموع القراءتين :

وللوصول الى القراءة الصحيحة في القدمة نتبع الخطوات التالية :

1- قراءة المقياس الاساس يتم تحديدها من خلال تعيين موقع صفر المنزلقة وحساب عدد المليمترات الصحيحة التي يتجاوزها خط صفر المنزلقة على خط المقياس الاساس.

2- قراءة المنزلقة ويتم تعيينها كما يلي :

أ- النظر بدقة وبشكل عمودي على كل مقياس المنزلقة.

ب- تعيين الخط الاكثر انطباقا من خطوط مقياس المنزلقة مع المقياس الاساسي.

ج- حساب عدد الخطوط من مقياس المنزلقة ابتداء من الصفر وحتى الخط الاكثر انطباقا على المقياس الاساس.

د- مقدار قراءة المنزلقة = حاصل ضرب عدد الخطوط المحسوبة في الخطوة (ج) × دقة القدمة.

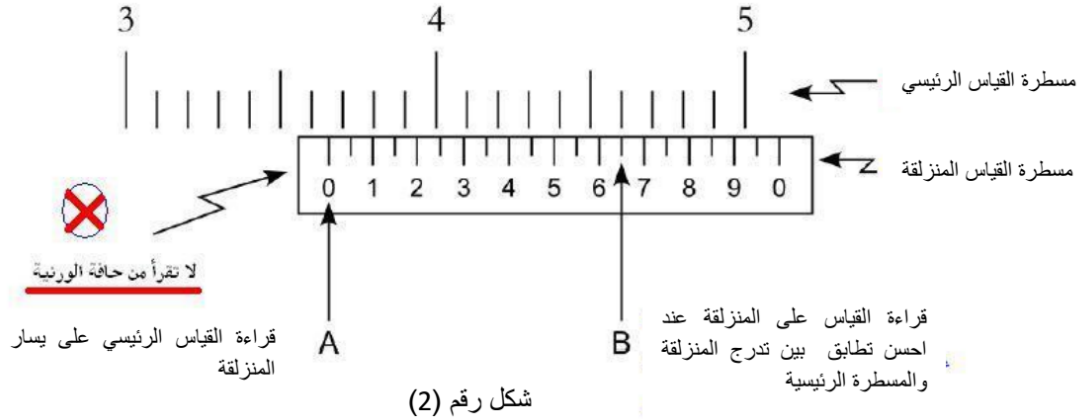
ملاحظة : دقة القدمة يجب ان تكون معروفة مسبقا وتكتب دائما على جسم اداة القياس . او من خلال العلاقة $X = \frac{1}{n}$ ، حيث ان عدد اقسام مقياس المنزلقة يحدد مقدار الدقة بشكل مباشر .

3- القراءة الكلية للقدمة = مجموع قراءة المقياس الاساس + قراءة المنزلقة.

مثال/في عملية قياس باستخدام القدمة المنزلقة كان موقع المنزلقة كما في الشكل رقم (2) بالاعتماد على خطوات قراءة القدمة بين القراءة الصحيحة.

Solution

دقة القياس $0.05\text{mm} = 1/20 = 1/n$		
A= 36mm	A	القياس الرئيسي
B=0.05×13 = 0.65 mm	B= دقة القدمة × عدد تدريجات المنزلة	قياس المنزلة
A+B = 36.65 mm	A+B	قيمة قياس القدمة



مدى قياس القدمة: يعني مجموع الاطوال التي يمكن للقدمة ان تقيسها وهذا يعتمد على طول ساق القدمة (مسطرة القياس الرئيسي) وطول المنزلة.
 مدى قياس القدمة = طول ساق القدمة - طول مقياس المنزلة
 حيث لا يمكن القياس لآخر علامة من ساق القدمة لان المنزلة تغطي جزءا من ذلك الطول بمقدار (L).

$$M=Z-L$$

حيث ان

M = مدى القدمة ، Z = طول الساق (المسطرة) ، L = طول المنزلة

مثال/ احسب مدى القدمة التي طول ساقها يساوي 150mm وطول منزلتها 49mm؟

Solution :

$$M= Z - L = 150 - 49 = 101\text{mm}$$

انواع القدمة : توجد عدة انواع من القدمة حسب مجال الاستخدام وهي :

أ- قدمة جامعة الاغراض : تستخدم في القياس الخارجي والداخلي والعمق.

ب- قدمة قياس الاعماق Depth gauge

ج- قدمة قياس قياس الارتفاعات height Gauge

د- قدمة قياس اسنان التروس gear teeth vernier

4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع القدمة حسب مجال الاستخدام

الإجابة النموذجية:-

- قدمة جامع الاغراض
- قدمة قياس الاعماق
- قدمة قياس الارتفاعات
- قدمة قياس اسنان التروس

5/ واجبات منزلية:

عدد خطوات للوصول للقراءة الصحيحة للقدمة

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق
إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

المايكروميتر واجزاءه ومكوناته

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على المايكروميتر واجزائه ومكوناته

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. تعريف المايكروميتر كأداة للقياس
2. التعرف على اجزاء المايكروميتر
3. التعرف على طريقة استخدام المايكروميتر

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة السابعة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة المايكروميتر واجزائه
2. معرفة طريقة القياس باستخدام المايكروميتر

2/ الاختبارات القبلية

1. لماذا يعتبر المايكروميتر اكثر ادوات القياس الدقيق استعمالا

3/ المايكروميتر واجزائه ومكوناته

:

المايكروميتر Micrometer

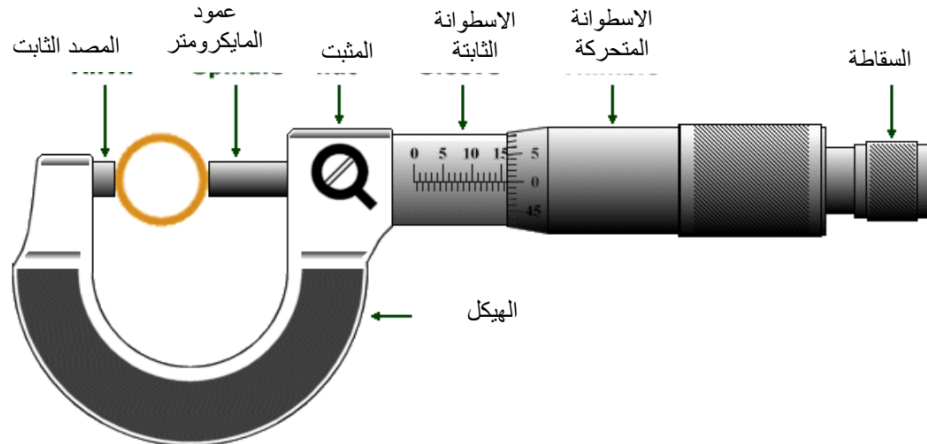
ويعد ايضا من الاجهزة المدرجة (ذات التدريجات) ذات الدقة العالية حيث يمكن ان تصل دقته حتى (0.0001) ملم.

ويعتبر من اكثر ادوات القياس الدقيق استعمالا للأسباب التالية :

- 1- صغر حجمه وسهولة قراءة تدريجاته.
- 2- رخص ثمنه نسبيا.
- 3- مدى القياس فيه يغطي معظم مجالات القياس.

اجزائه ومكوناته : يوضح الشكل رقم (3) اجزاء المايكروميتر الخارجي وكما يلي :

- 1- المصد الثابت (Anvil) او يسمى السندان ويمثل الفك الثابت
- 2- الاطار او الهيكل (frame) ويمثل جسم المايكروميتر ويحمل باقي الاجزاء.
- 3- عمود المايكروميتر (spindle) ويمثل الفك المتحرك.
- 4- الاسطوانة الثابتة (sleeve) وتمثل جزءا من التدريجات وهو التدريج الرئيسي او الاساسي.
- 5- الاسطوانة المتحركة (thimble) وتتحرك دورانيا حول محورها وافقيا مثل حركة الصامولة والولب ،والاسطوانة ذات سن داخلي خطوته (P=0.5mm)
- 6- السقاطة (Ratchet) و الجزء الاخير وتعمل على تحديد مقدار ضغط الفكين على قطعة العمل لمنع حدوث الخطأ في القياس بسبب تغير الضغط المسلط على القطعة.
- 7- المثبت (Lock) ويستفاد منه في تثبيت الفك المتحرك spindle عند اخذ القراءة.



فكرة عمل المايكروميتر:

ان قاعدة عمل المايكروميتر معتمد على العلاقة بين الحركة الدائرية للولب المايكروميتر وحركته المحورية بالنسبة لصامولة ثابتة في داخل الاسطوانة المتحركة.

ويتحرك عمود المايكروميتر مسافة بمقدار الخطوة (P) للولب عندما تدور الاسطوانة دورة كاملة ومن ذلك نستنتج القانون الخاص بحساب المايكروميتر.

قانون حساب دقة المايكروميتر :

$$X = \frac{P}{n}$$

حيث ان :

P= Pitch (المسافة المحورية للعمود)

n = عدد اقسام محيط الاسطوانة المتحركة في المايكروميتر

X= مقدار دقة المايكروميتر

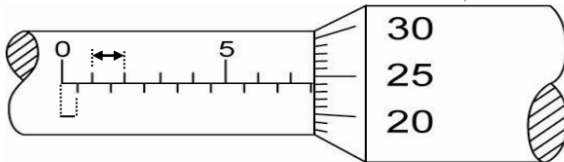
مثال / اذا كانت خطوة لولب عمود المايكروميتر هي 0.5 ملم فكم ستكون الدقة في القياس اذا كانت الاسطوانة المتحركة فيه مقسمة الى 50 قسم على محيطها.

الحل/ من معطيات السؤال يمكن ايجاد $n=50$ ، $P=0.5\text{mm}$

$$X = \frac{P}{n} \rightarrow X = \frac{0.5}{50} \rightarrow X = 0.01\text{mm}$$

اسلوب القراءة في المايكروميتر : يمكن تحديد قراءة المايكروميتر باتباع الخطوات التالية :

1- يكون الشريط المدرج للاسطوانة الثابتة مقسم الى ملليمترات وانصاف الملليمتر.



2- حافة الاسطوانة المتحركة تكون بمثابة نقطة القراءة التي تحدد مقدار شريط الاسطوانة الثابتة.

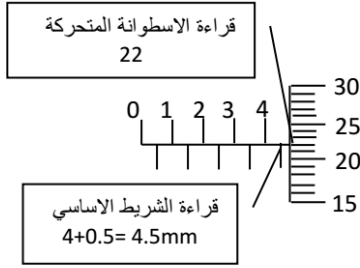
3- نقرأ على الشريط الثابت عدد الملليمترات الصحيحة او انصافها والتي تكون الاسطوانة المتحركة قد تجاوزتها.

4- على محيط الاسطوانة المتحركة وعلى استقامة خط تدريجه الشريط الثابت يحدد رقم الخط الذي يقابل الخط الاساسي للاسطوانة الثابتة.

5- كل خط على محيط الاسطوانة يساوي مقدار دقة المايكروميتر.

مثال / ما مقدار قراءة المايكروميتر في الرسم ادناه:

الحل/



من خلال الرسم يمكن قياس :

عدد الملمترات الصحيحة = 4 ملم

عدد انصاف المليمترات = 0.5 ملم

رقم خط الاسطوانة المتحركة = 22

مقدار البعد المقاس بالاسطوانة المتحركة = رقم الخط $\times$ الدقة = $0.01 \times 22 = 0.22$ ملم

مجموع القراءة = $4 + 0.5 + 0.22 = 4.72$

السعة : تصنع المايكرومترات دائما بسعات صغيرة وكما يلي

1- من صفر $\leftarrow$ 200 ملم يكون مجال القياس 25 ملم وكما يلي

200 ----- 50 $\rightarrow$ 75 25 $\rightarrow$ 50 0 $\rightarrow$ 25

2- من 200 $\leftarrow$ 1000 ملم يكون مجال القياس 100 ملم وكما يلي

1000 ----- 500 $\leftarrow$ 400 400 $\leftarrow$ 300 300 $\leftarrow$ 200

والسبب في ذلك يعود الى :

1- تقليل وزن المايكرومتر ليسهل تداوله.

2- لاختصار الزمن اثناء العمل بسبب الخطوة الصغيرة للولب (0.5mm)

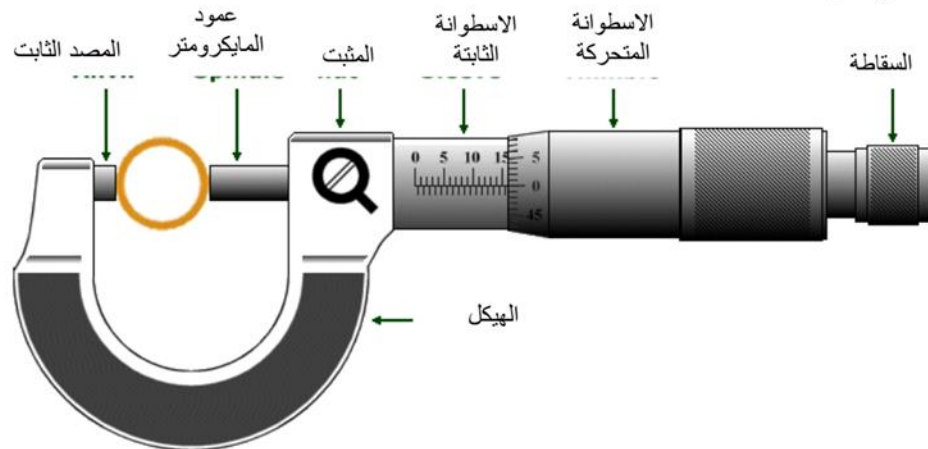
ملاحظة : لا يمكن ان يصنع المايكروميتر بقياس اكثر من ذلك المجال.

4/ الاختبارات البعدية

1. ارسم المايكروميتر مع التاشير على الاجزاء

الإجابة النموذجية:-

- 1- المصد الثابت (Anvil) او يسمى السندان ويمثل الفك الثابت
- 2- الاطار او الهيكل (frame) ويمثل جسم المايكروميتر ويحمل باقي الاجزاء.
- 3- عمود المايكروميتر (spindle) ويمثل الفك المتحرك.
- 4- الاسطوانة الثابتة (sleeve) وتمثل جزءا من التدريجات وهو التدرج الرئيسي او الاساسي.
- 5- الاسطوانة المتحركة (thimble) وتتحرك دورانيا حول محورها وافقيا مثل حركة الصامولة واللولب ،والاسطوانة ذات سن داخلي خطوته ($P=0.5mm$)
- 6- السقاطة (Ratchet) و الجزء الاخير وتعمل على تحديد مقدار ضغط الفكين على قطعة العمل لمنع حدوث الخطأ في القياس بسبب تغير الضغط المسلط على القطعة.
- 7- المثبت (Lock) ويستفاد منه في تثبيت الفك المتحرك spindle عند اخذ القراءة.



5/ واجبات منزلية:

عدد خطوات قراءة القياس باستخدام المايكروميتر

6/المصادر

2. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
3. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
4. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
5. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق
إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

انواع المايكروميتر

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على انواع المايكروميتر واستخداماته

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. معرفة انواع واشكال المايكروميتر

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثامنة، سيكون الطالب قادرًا على

1. انواع المايكروميتر
2. اشكال واستخدامات المايكروميتر

2/ الاختبارات القبلية

عدد انواع المايكروميترات الخاصة

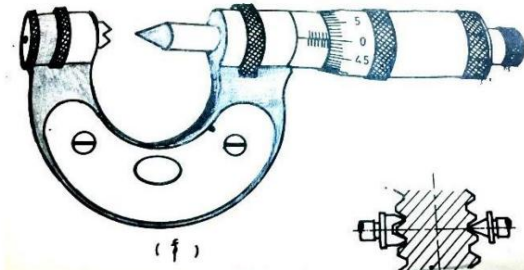
3/ انواع المايكروميتر

:

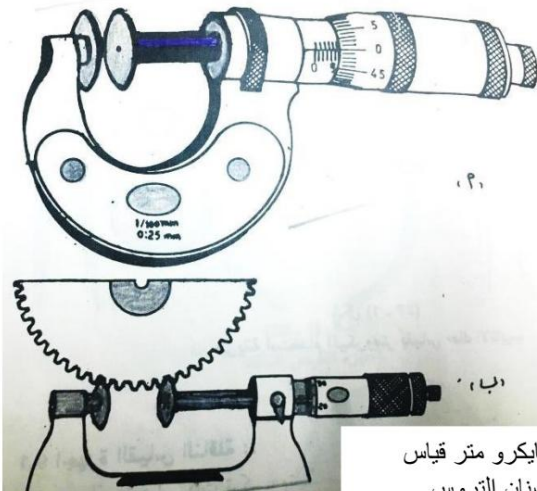
انواع المايكروميتر :

- 1- مايكروميترات القياس الخارجي external Micrometer
- 2- مايكروميتر القياس الداخلي internal micrometer
ويتكون من : أ- راس المايكروميتر ب- الساق القابلة للتبديل ج- طرف القياس
- 3- مايكروميتر قياس الاعماق Depth Micrometer
- 4- المايكروميترات الخاصة وتنقسم الى :
 - أ- المايكروميتر ذو ثلاث نقاط وهو مايكروميتر للقياس الداخلي.
 - ب- مايكروميتر ذو القرص المدرج ويزود بقرص يعمل عمل السقاطة في المايكروميتر الاعتيادي وكذلك يمكن استعماله كمحدد قياس متغير Variable limit gauge لتحديد السماحات في القياس وتحديد صلاحية المنتجات المقاسة على اساس التسامح.
 - ج- مايكروميترات قياس اسنان اللوالب وتزود برؤوس مدببة وحسب خطوة الاسنان.
 - د- مايكروميتر قياس اسنان التروس ويزود برؤوس عريضة .
 - هـ- مايكروميتر قياس سمك الانابيب.

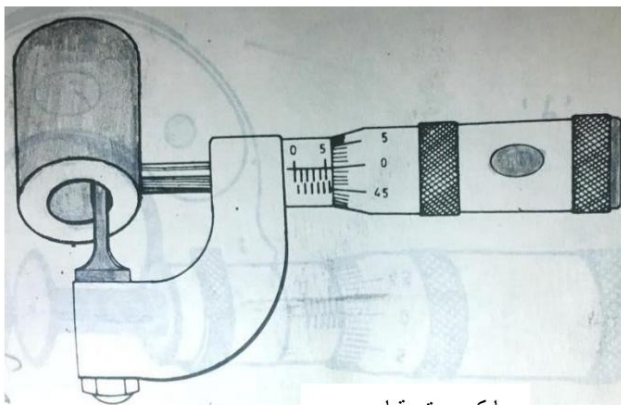
انواع المايكرومترات



مايكرو متر قياس اسنان اللوالب



مايكرو متر قياس اسنان التروس

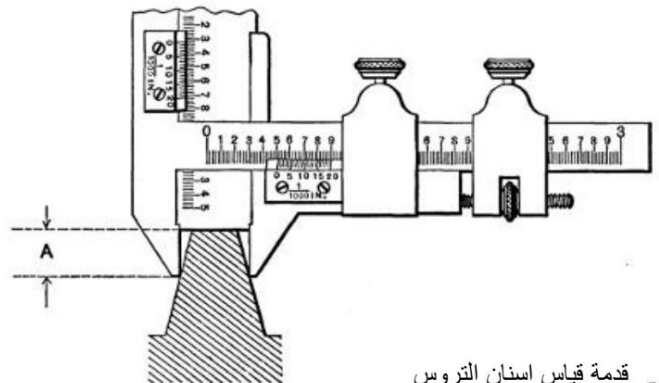
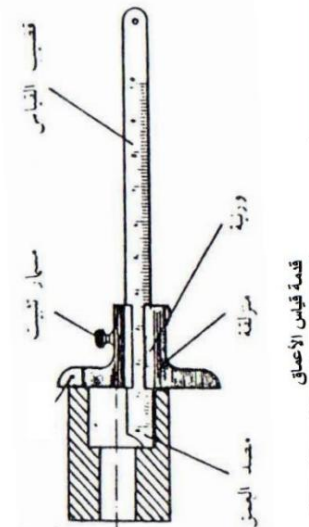


مايكرو متر قياس سمك الانابيب

انواع القدمات



قدمة قياس الارتفاعات



قدمة قياس اسنان التروس

4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع المايكروميتر

الإجابة النموذجية:-

- مايكروميتر القياس الخارجي
- مايكروميتر القياس الداخلي
- مايكروميتر قياس الأعماق
- المايكروميترات الخاصة

5/ واجبات منزلية:

عدد انواع المايكروميترات مع الرسم

6/المصادر

3. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
4. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
5. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
6. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

قوالب القياس ورتبها وانواعها

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طلبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على قوالب القياس ورتبه وانواعه

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. معرفة قوالب القياس
2. معرفة رتب قوالب القياس
3. معرفة انواع قوالب القياس

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة التاسعة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة قوالب القياس ورتبها وانواعها

2/ الاختبارات القبلية

عرف قوالب القياس

3/ قوالب القياس ورتبها وانواعها

:

قوالب القياس Gauge Blocks

وهي عبارة عن قطع معدنية على هيئة متوازي مستطيلات سطوحها تصنع بدرجة عالية من الدقة والنعومة والاستواء ومن معدن الصلب السبائكي Alloy steel المصلد لمقاومة التآكل الميكانيكي (Wear) وتعامل معاملة حرارية لاطلاق الاجهادات التي تسبب تغيير الابعاد.

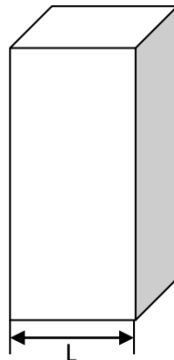
تستخدم قوالب القياس في فحص ومراجعة اجهزة القياس وكذلك في عمليات القياس المباشرة.

سطحيّ القياس: هما السطحان المتوازيان الاكثر لمعانا ونعومة من القالب والمسافة بينهما تكون محسوبة بدقة عالية جدا وتسمى طول القالب.

طول القالب: هو المسافة العمودية بين سطحي القياس وكما موضح في الشكل (4).

رتب قوالب القياس: تصنع قوالب القياس باربعة رتب Grades هي :

- 1- المرتبة الصفرية (0) القوالب الامامية : تستخدم في معايرة قوالب المعايرة الاساسية وتحفظ في مركز التقييس و السيطرة النوعية التابع للدولة.
- 2- المرتبة الاولى (I) قوالب المعايرة الاساسية : وتستخدم لمعايرة قوالب القياس في المصانع والمختبرات وتحفظ ايضا في مراكز التقييس والسيطرة النوعية التابع للدول.
- 3- المرتبة الثانية (II) قوالب التفتيش : وتستخدم في عمليات القياس النهائية للمشغولات في المصانع.
- 4- المرتبة الثالثة (III) قوالب التشغيل : وتستخدم في عمليات القياس المباشر بورش الانتاج.



تصنع قوالب القياس على شكل مجاميع Sets تحتوي كل منها على اعداد مختلفة من القوالب ذات الاطوال المختلفة ويختلف عدد قوالب المجموعة حسب نوع المنتج فمنها ما يحتوي على (41 ، 47 ، 82 ، 88 ، 92 ، 103 ، 145) قالباً.

الجدول التالي يوضح set من القوالب يضم 88 قالباً.

اطوال القوالب(ملم)	الخطوة(ملم)	عدد القوالب
1.0005		1
من 1.001 الى 1.009	0.001	9
من 1.01 الى 1.49	0.01	49
من 0.5 الى 9.5	0.5	19
من 10 الى 100	10	10
المجموع		88

مثال/ بالاستعانة بالجدول المبين اعلاه كون البعد 37.936 ملم؟

ان الشروط الاساسية لتكوين اي بعد بواسطة قوالب القياس الموجودة في مجموعة معينة هي :

1- ان يكون مجموع القوالب الموضوعه فوق بعضها مجموع اطوالها يساوي البعد المراد تكوينه.

2- اي قالب يتم اختياره يجب ان يكون موجود اساسا ضمن قوالب المجموعة.

3- لا يوجد قالبين بنفس الطول داخل المجموعة الواحدة.

ووفقا لهذه الشروط يمكن اختيار اي عدد من القوالب التي تحقق الغرض المطلوب:

1.006	القالب الاول
1.43	القالب الثاني
5.5	القالب الثالث
30	القالب الرابع
37.936	المجموع

مثال2/ كون البعد 72.225؟

1.005	القالب الاول
1.22	القالب الثاني
70.00	القالب الثالث
72.225	المجموع

شروط استخدام قوالب القياس أثناء العمل :

- 1- عدم تركها ملتصقة فوق بعضها لفترة طويلة لتفادي التحامها.
- 2- تنظيفها بعد الاستخدام من اثار المسك وبصمات الاصابع بقماش خاص.
- 3- عدم تداولها بالايدي لفترات طويلة وتركها مدة من الزمن بين استخدام واخر.

4/ الاختبارات البعدية

عدد رتب قوالب القياس

الإجابة النموذجية:-

- المرتبة الصفرية
- المرتبة الاولى
- المرتبة الثانية
- المرتبة الثالثة

5/ واجبات منزلية:

1. عدد شروط استخدام قوالب القياس اثناء العمل
2. عرف طول قالب القياس

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

أجهزة المقارنة وطرق استخدامها بالقياس

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على اجهزة المقارنة واستخداماتها بالقياس

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة اجهزة المقارنة في القياس
2. معرفة طرق استخدام اجهزة المقارنة في القياس

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة العاشرة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة اجهزة المقارنة وطرق استخدامها في القياس

2/ الاختبارات القبلية

عرف اجهزة المقارنة في القياس

3/ أجهزة المقارنة وطرق استخدامها بالقياس

:

أجهزه المقارنة Comparators

وهي ادوات واجهزة تستخدم في مراجعة ابعاد المشغولات للتأكد من وقوع ابعادها ضمن الحدود المقبولة من سماعات القياس بعد مقارنة ابعادها مع بعد مرجعي يتم الحصول عليه من تجميع اطوال قوالب القياس.

ملاحظة : لا تستخدم هذه الاجهزة في عمليات القياس المباشرة.

انواع اجهزة المقارنة :

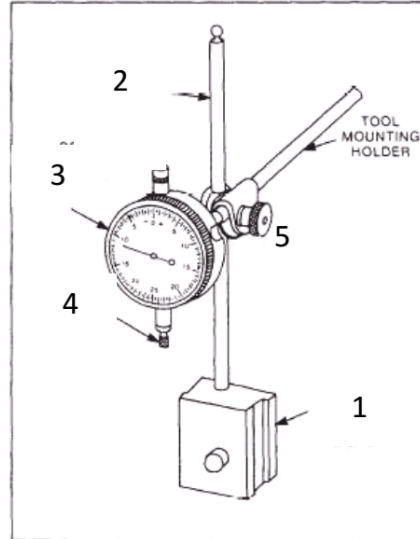
اعتمادا على مبدأ العمل تنقسم الى :

1- اجهزة المقارنة الميكانيكية Dial indicator

ويتكون ابسط انواعها من :

- 1- قاعدة مغناطيسية
- 2- قائم يحمل ساعة القياس
- 3- ساعة القياس
- 4- راس القياس
- 5- منكنة
- 6- مؤشر ساعة القياس.

في هذه الاجهزة ينتقل التأثير من قطعة العمل الى مؤشر الساعة بأسلوب ميكانيكي عن طريق مجموعة مسننات وعتلات ونوابض. وكما في الشكل ادناه



اجهزة المقارنة الضوئية : وتعتمد على مبدأ تكبير طول التدريجات باستخدام الاشعة الضوئية .

طريقة استخدام اجهزة المقارنة بالقياس

لفحص ومراجعة بعد معين لمنتج باستخدام اجهزة المقارنة تتبع الخطوات التالية:

- 1- تجميع قوالب قياس مع بعضها على سطح مستوي يساوي مجموع اطوالها البعد المراد اختباره.
- 2- تصفير جهاز المقارنة بعد جعل راس القياس بتماس مع سطح القالب العلوي.
- 3- ترفع القوالب ويوضع محلها المنتج المراد فحصه وتسجل قراءة المؤشر.
- 4- تمثل قراءة المؤشر مقدار الفرق سواء زيادة او نقصان عن البعد الذي تم تصفير الجهاز على اساسه ولمعرفة البعد الحقيقي للقطعة المختبرة.
البعد الحقيقي = مجموع طول القوالب $\pm$ قراءة المؤشر.

ملاحظة: لا تستخدم اجهزة المقارنة في عمليات القياس المباشر بل لاطهار الفرق عن البعد الاساسي الذي تتم عملية التصفير على اساسه ، ولتحديد كون المنتج يقع ضمن حدود التسامح الموضوعة من قبل المصمم.

قياس الزوايا : تقاس الزوايا بوحدات : الدرجة ، الدقيقة ، الثانية بحيث ان :

$$1^{\circ} = 60'$$

$$1' = 60''$$

اي ان $1^{\circ} = 60 = 3600$

4/ الاختبارات البعدية

عدد خطوات فحص ومراجعة بعد معين لمنتج باستخدام أجهزة المقارنة

الإجابة النموذجية:-

- 1- تجميع قوالب قياس مع بعضها على سطح مستوي يساوي مجموع اطوالها البعد المراد اختباره.
- 2- تصفير جهاز المقارنة بعد جعل راس القياس بتماس مع سطح القالب العلوي.
- 3- ترفع القوالب ويوضع محلها المنتج المراد فحصه وتسجل قراءة المؤشر.
- 4- تمثل قراءة المؤشر مقدار الفرق سواء زيادة او نقصان عن البعد الذي تم تصفير الجهاز على اساسه ولمعرفة البعد الحقيقي للقطعة المختبرة.
البعد الحقيقي = مجموع طول القوالب $\pm$ قراءة المؤشر.

5/ واجبات منزلية:

1. عدد انواع اجهزة المقارنة في القياس
2. عدد وحدات قياس الزوايا

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

أدوات وأجهزة وقوالب قياس الزوايا

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على ادوات واجهزة وقوالب قياس الزوايا

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة ادوات قياس الزوايا
2. معرفة اجهزة قياس الزوايا
3. معرفة قوالب قياس الزوايا

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الحادي عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة ادوات واجهزة وقوالب قياس الزوايا

2/ الاختبارات القبلية

عدد ادوات واجهزة قياس الزوايا

3/ أدوات وأجهزة وقوالب قياس الزوايا

:

ادوات واجهزة قياس الزوايا

- 1- الزاوية القائمة Square: وتستخدم لتحقيق التعامد بين سطحين او لنتثبيت جسم بشكل قائم (زاوية قائمة) (90°) وقد تستخدم حافاتها للتأكد من استواء السطوح.
 - 2- المنقلة المحورية : وبواسطتها يمكن قياس الزوايا ما بين (0° - 180°) وكذلك الزوايا المنفرجة وبدقة مقدارها (1°)
 - 3- المنقلة المحورية ذات المنزلة : وهي مشابهة للمنقلة السابقة ولكنها تزود بمقياس منزلة شبيه بالذي تزود به القدمة وذلك لغرض اعطاء دقة اقل من الدرجة الواحدة ويوجد من هذه المنقلة نوعان وحسب دقة المقياس وهما :
 - أ- المنقلة ذات الدقة 20 دقيقة.
- وفيها يكون المتغيرات في مقياس المنزلة ذات قيم وكما يلي

$$A = 2^\circ$$

$$L = 10^\circ$$

$$n = 6$$

وتحسب دقة المنزلة لهذه المنقلة بنفس قانون الدقة المستخدم في القدمة مع فارق التعامل هنا يكون مع الدرجات الزاوية وليس مع الابعاد.

وبهذا يمكن ببساطة معرفة الدقة فيها بالرجوع الى القانون :

$$X = A - B$$

$$B = \frac{L}{n}$$

حيث ان :

X : الدقة ، L : طول مقياس المنزلة ، n : عدد اقسام مقياس المنزلة
A : طول تدريجة واحدة على المقياس الاساسي

$$X = 2 - \frac{10}{6} = \frac{12-10}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

ولتحويل الناتج الى دقائق يضرب $60 \times \frac{1}{3}$ وبذلك ينتج:

$$60 \times \frac{1}{3} = 20$$

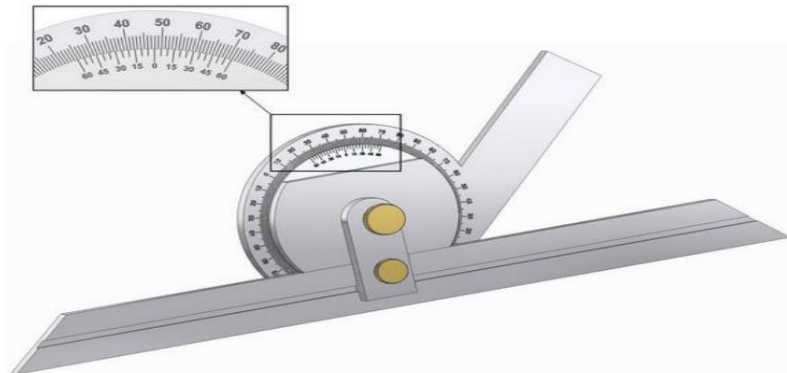
ب- النوع الثاني المنقلة ذات الدقة (5) وفيها تكون

$$A = 2^\circ , L = 23^\circ , n = 12$$

$$X = 2 - \frac{23}{12} = \frac{24-23}{12} = \frac{1}{12}$$

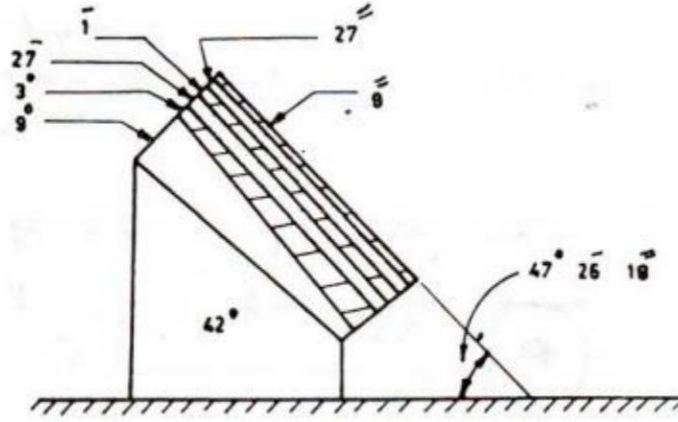
وبالتالي يمكن كتابة الدقة بوحدات الدقيقة من خلال :

$$60 \times \frac{1}{12} = 5$$



5-قوالب قياس الزوايا Slip Gauges

وهي عبارة عن قوالب قياس خاصة بقياس الزوايا ، حيث لا تكون سطوح القياس فيها متوازية وانما تميل مع بعضها بزاوية حسب القالب . تتكون مجموع القوالب القياسية عادة من 13 قالب وقياساتها كالآتي :-



قوالب قياس الزوايا

90	41	27	9	3	1	مجموعة الدرجات
		27	9	3	1	مجموعة الدقائق
			27	9	3	مجموعة الثواني

وباستخدام هذه القوالب يمكن تجميع أي زاوية من (3') وحتى (90°).

مثال:

لغرض تكوين الزاوية 47° 26' 18" باستخدام قوالب قياس الزوايا يتم ذلك وكما يتضح بالشكل حيث يوضح الشكل مجموعة القوالب بعد تجميعها ولصقها لتكوين الزاوية المطلوبة وكالآتي:

$$\text{بالنسبة للدرجات} \quad 47^\circ = 3^\circ - 9^\circ + 41^\circ$$

$$\text{بالنسبة للدقائق} \quad 26' = 1' - 27'$$

$$\text{بالنسبة للثواني} \quad 18'' = 9'' - 27''$$

وبلاحظ من المثال المذكور ان قوالب قياس الزوايا يمكن ان تأخذ الإشارة السالبة (أي تطرح عند وضعها بالشكل المعكوس)، وهذا ما يميزها عن قوالب القياس الطولية التي تجمع دائما.

4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع المنقلة المحورية ذات المنزلة

الإجابة النموذجية:-

- المنقلة ذات الدقة 20 درجة
- المنقلة ذات الدقة 5 درجة

5/ واجبات منزلية:

1. عرف قوالب قياس الزوايا مع الرسم

6/المصادر

5. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
6. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
7. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
8. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصرة
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

الضبغات (قدود القياس) وانواعها

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على الضبعات (قدود القياس) وانواعها

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

3. معرفة قدود القياس (الضبعات)
4. معرفة انواع قدود القياس

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثانية عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة قدود القياس (الضبعات) وانواعها

2/ الاختبارات القبلية

عرف قدود القياس (الضبعات)

3/ الضبغات (قدود القياس) وانواعها

:

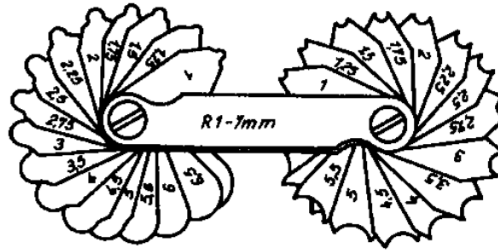
الضبغات (قدود القياس) Standard Gauges

وهي ادوات قياس ذات اشكال محددة وثابتة (الضبغات) تستعمل في القياس او في التحقق من المقاس او الهيئة او المظهر الجانبي لشكل معين.

توجد انواع عديدة من الضبغات تستخدم في القياسات المختلفة ومنها:-

1- قدود قياس نصف القطر (Radius Gauges):-

تتكون من مجموعة رقائيق من الصلب الجيد ، مشكلة اطرافها باشكال مستديرة ، محدبة (convex) او مقعرة (concave) وكما بالشكل الاتي :

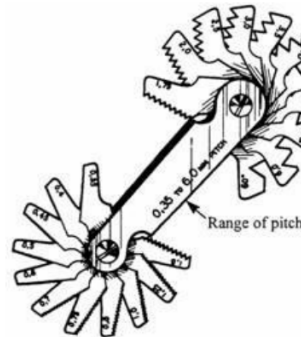


والتي تستخدم في قياس انصاف اقطار المنحنيات المستديرة الداخلية والخارجية ، وفي الشكل الاتي يوضح طريقة استخدام هذه القدود بالتحقيق من صحة انصاف اقطار الشغلات .



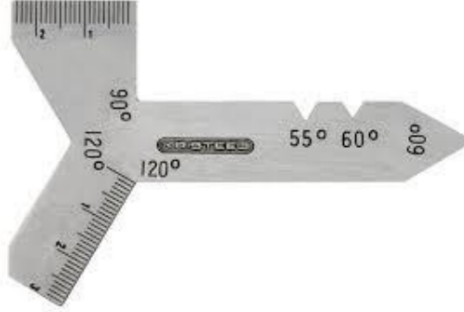
2- قدود قياس سن اللولب (Screw Pitch gauges)

هي قدود قياس يتم تشكيل اسنان اللولب فيها وبخطوات (pitches) سن مختلفة وكما في الشكل التالي :



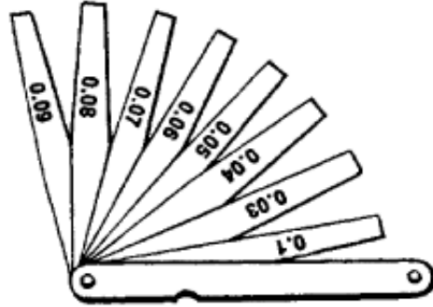
3- قدود قياس الزوايا (Angle Gauges)

وهي اشكال ذات قيم ثابتة للزاويا القائمة ، وزوايا سن اللوالب وزوايا الشكل السداسي وزوايا المتقاب ومثالها (قد قياس الزوايا) وكما بالشكل الآتي :



4- قدود قياس السمك (Thickness gauges)

عبارة عن مجموعة من الرقائق او الصفائح المصنوعة من الصلب تجمع بشكل مجموعات (sets) ويختلف سمك هذه الرقائق عن بعضها فهي تتدرج بالسمك من (0.03 ملم) وحتى (0.1 ملم) بزيادة قدرها (0.01ملم) لكل واحدة وكما في الشكل الاتي :



ويتم اختيار سمك الصفيحة وفقا لقيمة الخلوص بين السطحين المختبرين ويكون سمك الخلوص هو سمك اكبر صفيحة قياس تدخل الخلوص دون ضغط عليها وكما بالشكل اعلاه يمكن تحسس ذلك وتحديد صفيحة القياس ذات السمك المناسب مع سمك الخلوص ، ولذلك فهذه القدود تسمى ايضا قدود التحسس (feeler gauges)

وهناك انواع اخرى من قدود القياس تستخدم لبعض الاغراض الخاصة كقدود قياس الكرات (ball gauges) وقدود قياس اقطار الاسلاك (wire gauges) وقدود قياس المركز (center gauges) ، وقدود قياس اللحام (welding gauges) وغيرها.

4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع الضبعات (قدود القياس)

الإجابة النموذجية:-

- قدود قياس نصف القطر
- قدود قياس سن الوب
- قدود قياس الزوايا
- قدود قياس السمك

5/ واجبات منزلية:

3. عدد انواع قدود القياس التي تستخدم لبعض الاغراض الخاصة

6/المصادر

9. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
10. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
11. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
12. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

جهاز الاسقط الضوئي وطرق استخدامه

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على جهاز الاسقط الضوئي وطرق استخدامه

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة جهاز الاسقط الضوئي وطرق استخدامه
2. معرفة طرق استخدام جهاز الاسقاط الضوئي

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثالثة عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة جهاز الاسقط الضوئي وطرق استخدامه

2/ الاختبارات القبلية

اشرح مبدا عمل جهاز الاسقاط الضوئي

3/ جهاز الاسقاط الضوئي وطرق استخدامه

:

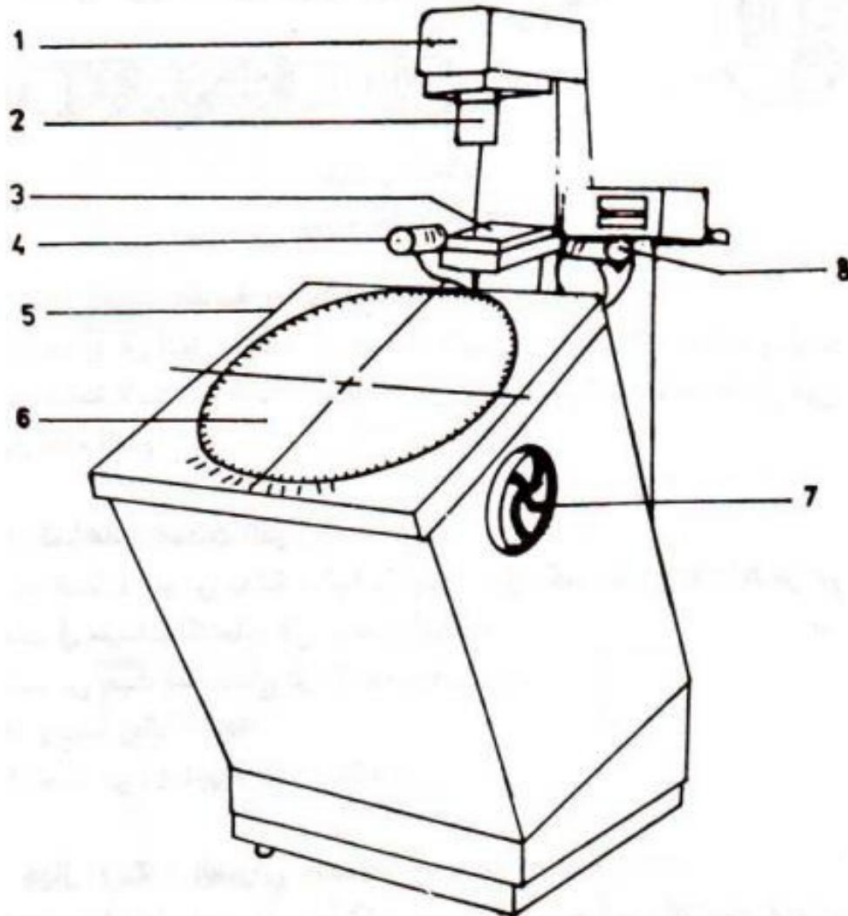
جهاز الاسقاط الضوئي (optical contour projector)

ان عمل هذا الجهاز يعتمد على مبدأ تكبير صورة الجسم المراد اجراء القياسات لابعاده باستخدام اشعة الضوء المسقطه ، حيث يمكن قياس الابعاد (Dimensions) والمظهر الجانبي وذلك بتكبير صورة الجسم بعدد معروف من المرات واسقاط الصورة المكبرة (magnified image) على شاشة (screen) الجهاز لاجراء القياسات عليها.

قوة التكبير التي تستخدم في هذه الاجهزة والتي تعتمد على العدسات المستخدمة تتراوح بين (10 الى 50) مرة ، وقد تصل الى (100) مرة في بعض الحالات.

مكونات جهاز الاسقاط الضوئي :-

يبين الشكل اجزاء جهاز الاسقاط الضوئي وتركيبه ومبدأ عمله



حيث يمر الضوء (light) المنبعث من مصدر الاضاءة (1) عبر عدسات التكثيف (2) ليسقط على الجسم المراد تكبير صورته والموضوع على قاعدة الشغلة (workpeice stage) (3).

ثم يمر الضوء عبر العدسات (lens) (5) ليسقط على سطح موشوري roof prism لينحرف ليسقط على مرآة Mirror داخل الجهاز ، تقوم بعكس اشعة الضوء الساقطة لتسقطها على شاشة Screen (6) وهي مكبرة بعدد مرات قوة التكبير المستخدمة.

وتستخدم ميكرومترات (4، 8) لتحريك القاعدة باتجاهين متعامدين ليتم تغيير موضع الجسم.

وكذلك يتم رفع القاعدة وخفضها بواسطة عتلة ضبط البؤرة Focusing Wheel (7) استخدامات جهاز الاسقاط الضوئي :

أ- مراجعة القياسات وتحديدھا (Measurements) و المظهر الجانبي profile للاجزاء الدقيقة كعدد القطع cutting tools واسنان اللوالب او اسنان التروس وكذلك قياس انصاف اقطار الاقواس الصغيرة.

ب- اجراء القياسات الطولية linear Measurments المختلفة (قياس الابعاد الخارجية – والابعاد الداخلية – الاقطار – وقياس عناصر السن)

ج- قياس الزوايا Angular measurement

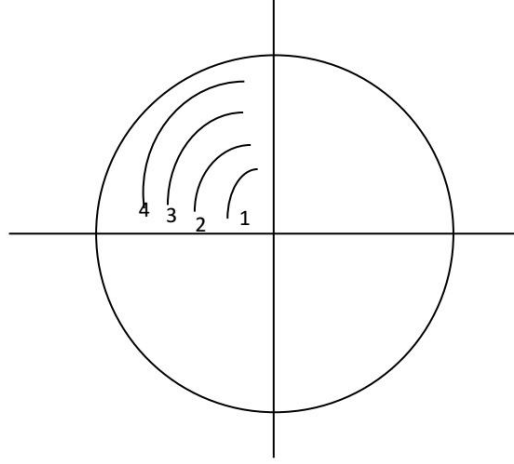
طريقة استخدام جهاز الاسقاط الضوئي:

عند استخدام هذا الجهاز بكل انواع القياسات التي يستخدم فيها ، يثبت الجسم المراد قياس ابعاده على القاعدة الخاصة بذلك ويشغل الجهاز ، فتظهر صورة الجسم على شاشة الجهاز مكبرة بعدد معروف من المرات وحسب قوة التكبير المستخدمة.

1- مقارنة القياسات والمظهر الجانبي:

في هذه الحالة تجرى المقارنة بين صورة الجسم المسقطة على شاشة الجهاز وطبعة Die دقيقة ومكبرة بنفس عدد مرات التكبير للصورة بحيث تكون هذه الطبعة هي اساس المقارنة.

ففي حالة قياس نصف قطر قوس صغير مثلاً ، تتم المقارنة مع طبعة مستديرة (ورقة شفافة) مرسوم عليها مجموعة من الأقواس ذات انصاف اقطار مختلفة وكما في الشكل ادناه.،ويتم معرفة نصف قطر القوس المطلوب قياسه من خلال تحديد القوس الأكثر انطباقاً من الطبعة مع صورة القوس المسقطة على شاشة الجهاز.

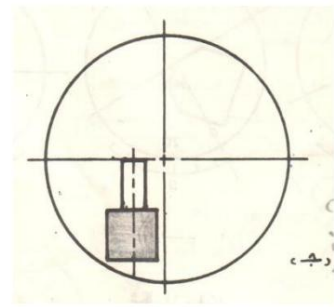
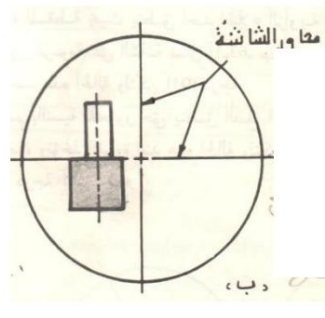
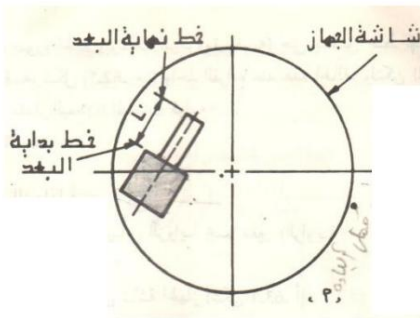


2- القياسات الطولية :-

في هذه الحالة تجرى الخطوات الاتية عند قياس البعد المطلوب وليكن (L) كما في الشكل التالي :

- تسقيط صورة الجسم المطلوب قياس الطول (L) فيه على شاشة الجهاز شكل (أ)
- تعديل موضع الصورة بحيث يكون خط بداية البعد منطبقاً على احد المحاور المتعامدة المرسومة على شاشة الجهاز شكل (ب)
- اخذ قراءة المايكرومتر عند هذا الوضع ولتكن (R1) ملم
- تحريك صورة الجسم (بواسطة تحريك صورة الجسم بواسطة (الميكرومتر نفسه) حتى ينطبق خط نهاية البعد مع المحور نفسه ، شكل (ج) واخذ القراءة عند هذه الحالة ، ولتكن (R2) ملم
- يكون مقدار البعد (L) المطلوب قياسه

$$L = R2 - R1 \text{ ملم}$$

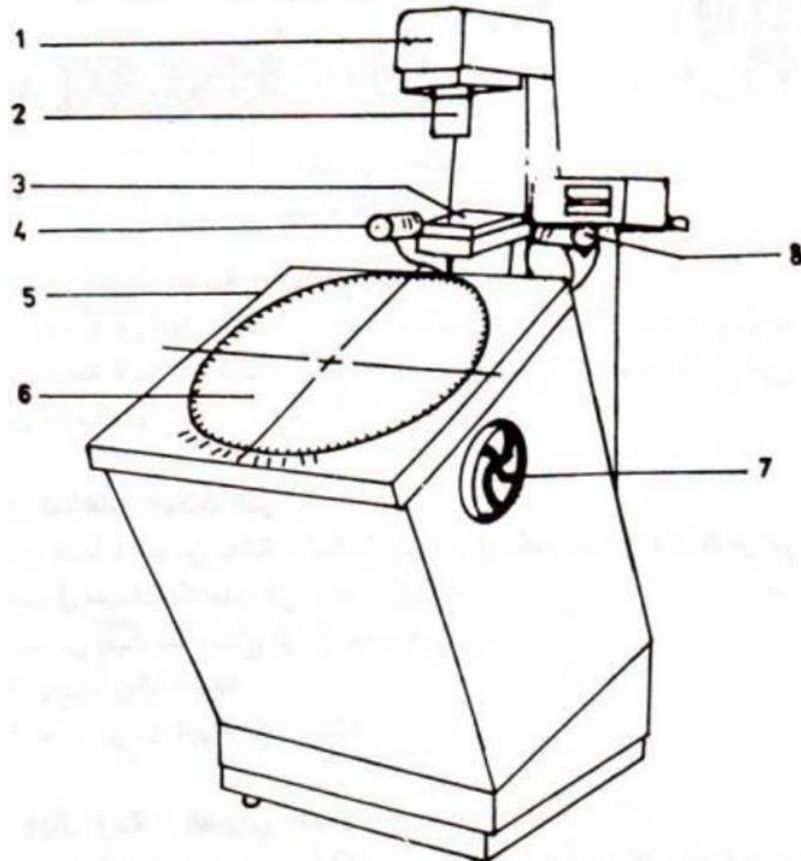


4/ الاختبارات البعدية

ارسم جهاز الاسقاط الضوئي مع التاشير على الاجزاء

الإجابة النموذجية:-

يبين الشكل اجزاء جهاز الاسقاط الضوئي وتركيبه ومبدأ عمله



حيث يمر الضوء (light) المنبعث من مصدر الاضاءة (1) عبر عدسات التكثيف (2) ليسقط على الجسم المراد تكبير صورته والموضوع على قاعدة الشغلة (workpeice stage) (3).

ثم يمر الضوء عبر العدسات (lens) (5) ليسقط على سطح موشوري roof prism لينحرف ليسقط على مرآة Mirror داخل الجهاز ، تقوم بعكس اشعة الضوء الساقطة لتسقطها على شاشة Screen (6) وهي مكبرة بعدد مرات قوة التكبير المستخدمة.

وتستخدم ميكرومترات (4، 8) لتحريك القاعدة باتجاهين متعامدين ليتم تغيير موضع الجسم.

وكذلك يتم رفع القاعدة وخفضها بواسطة عتلة ضبط البؤرة Focusing Wheel (7)

5/ واجبات منزلية:

4. عدد استخدامات جهاز الاسقاط الضوئي
5. اشرح طريقة استخدام جهاز الاسقاط الضوئي

6/المصادر

13. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
14. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
15. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
16. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

اسنان اللولب ومكوناته

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طلبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على اسنان اللولب ومكوناته

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

3. معرفة سن اللولب ومكوناته
4. معرفة طرق قياس سن اللولب

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الرابعة عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة سن اللولب ومكوناته وطرق قياسه

2/ الاختبارات القبلية

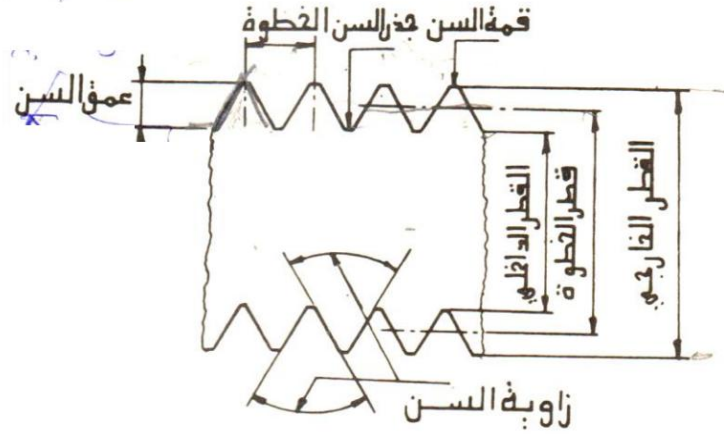
ارسم سن اللولب مع التاشير على الاجزاء

3/ اسنان اللولب ومكوناته

:

قياس اسنان اللولب (القلاووظات) measuring Screw threads

تقاس اسنان اللولب من خلال قياس العناصر الخمسة الموضحة بالشكل ادناه:



1- القطر الخارجي (الكبير) Major Diameter

وهو قطر اسطوانة وهمية يمس سطحها قمة الاسنان ، او هو قطر الشغلة التي يقطع عليها السن ويكون اكبر قطر بالسن.

2- القطر الداخلي (الصغير) Minor Diameter

وهو قطر اسطوانة وهمية يمس سطحها قاع الاسنان ، ويكون اصغر بالسن ، ويقل عن القطر الخارجي بمقدار ضعف عمق السن.

3- قطر الخطوة Pitch Diameter

وهو قطر اسطوانة وهمية تقطع اسنان اللولب عند خط الخطوة Pitch Line والذي يكون سمك عنده سن اللولب يساوي عرض الفراغ كل سنين.

4- الخطوة Pitch

وهي المسافة بين نقطتين متناظرة على سنين متجاورين.

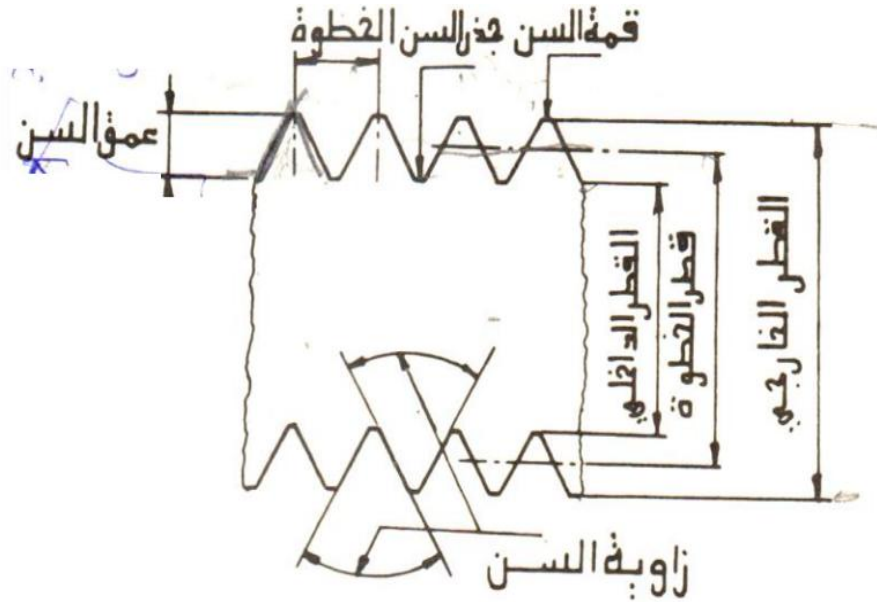
5- زاوية السن Thread Angle

وهي الزاوية المحصورة بين سطحي سنين متجاورين ولاسنان اللولب قمة Crest وقاع او جذر Root يكون عمق السن Depth مساوي للمسافة بينهما.

4/ الاختبارات البعدية

ارسم سن اللولب مع التاشير على الاجزاء

الإجابة النموذجية:-



5/ واجبات منزلية:

عرف

- الخطوة
- زاوية السن
- قطر الخطوة

6/المصادر

17. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
18. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
19. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
20. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصرة
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

طرق قياس سن اللولب والعناصر المكونة له

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على طرق قياس سن اللولب والعناصر المكونة له

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة طرق قياس سن اللولب والعناصر المكونة له
2. معرفة العناصر المكونة لسن اللولب

D/ 1 الأهداف السلوكية

- بعد دراسة الوحدة الخامسة عشر، سيكون الطالب قادرًا على
2. معرفة طرق قياس سن اللولب والعناصر المكونة له

2/ الاختبارات القبلية

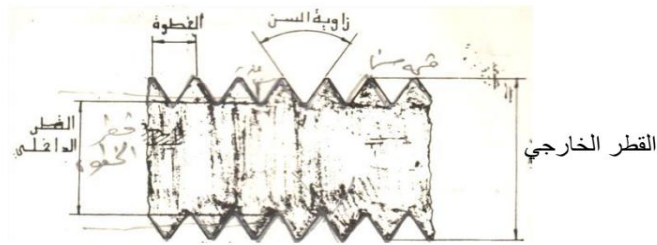
عدد طرق قياس القطر الخارجي لسن اللولب

3/ طرق قياس سن اللولب والعناصر المكونة له

:

2- باستخدام جهاز الاسقاط الضوئي :-

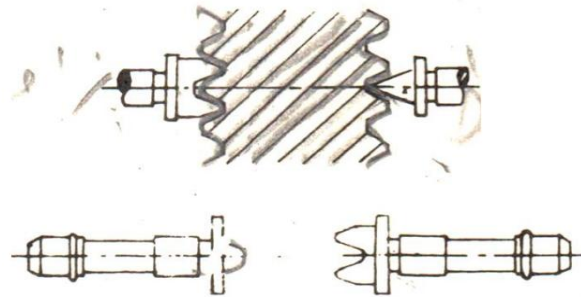
حيث يتم القياس من صورة السن المسقطة على شاشة الجهاز للمسافة بين الخطين المماسين لنهايات السن من الطرفين والتي تمثل القطر الخارجي للسن وكما يتضح في الشكل ()



قياس القطر الداخلي :

1- باستخدام مايكرومتر قياس اسنان اللولب :

حيث يستخدم مع فكوك مخروطية الشكل ، وتكون زاوية راس المخروط فيها اصغر من زاوية السن حتى يتم التماس مع جذر السن ، وكما يتضح بالشكل ()



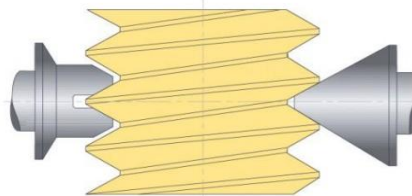
2- باستخدام جهاز الاسقاط الضوئي :

حيث تقاس المسافة بين الخطين التماسين مع نقاط جذر السن في القطر الداخلي للسن وكما يتضح بالشكل السابق

قياس قطر الخطوة

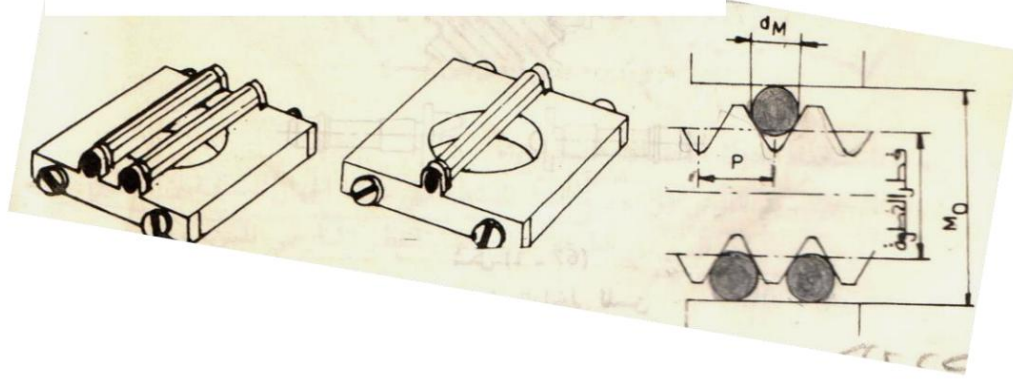
1- باستخدام مايكرومتر قياس اسنان اللولب

حيث تستخدم فكوك مخروطية الشكل مع المايكرومتر وكما يتضح بالشكل



2- باستخدام طريقة الاسلاك الثلاثة 3- wire method

حيث يمكن قياس قطر الخطوة بدقة افضل بهذه الطريقة.
يتم القياس باستخدام مايكرومتر اسنان اللولب مع فكوك خاصة مثبت عليها
اسلاك ذات اقطار معروفة، حيث يثبت سلك واحد على احد الفكين ، ويثبت
على الفك الثاني سلكان ، وكما موضح بالشكل

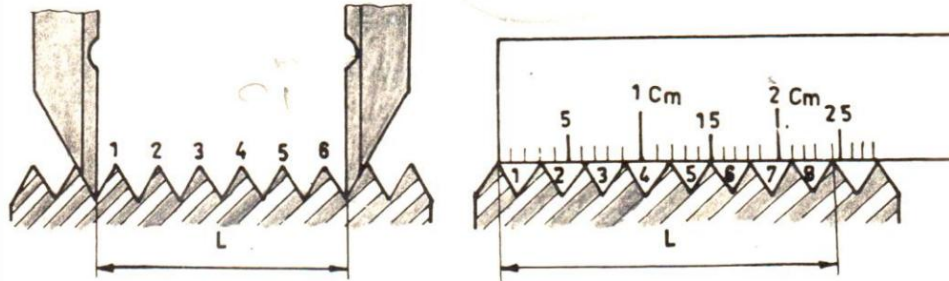


قياس الخطوة :- يتم بالطريقة الاتية

1- باستخدام المسطرة او القدمة :

حيث يمكن قياس المسافة بين قمتي سنين متجاورين بواسطة المسطرة (او
القدمة ذات الورنية) لمعرفة طول خطوة السن
ولاجل الدقة الافضل يتم قياس طول عدد معين من خطوات الاسنان وكما
موضح بالشكل الاتي ، ثم يحسب معدل طول كل خطوة وكالاتي :

$$\text{الخطوة} = \frac{\text{طول عدد من الاسنان (ملم)}}{\text{عدد الاسنان}}$$



ب- استخدام قدم ذات ورنبة

٢- استخدام مسطرة القياس

2- باستخدام قنود قياس سن اللولب Pitch Gauges screw حيث تستخدم مجموعات هذه القنود (الضبعات) والتي تكون على شكل مجموعات من الصفائح المسننة لكل منها خطوة Pitch تختلف عن الصفائح الأخرى وكما موضح أدناه



3- باستخدام جهاز الإسقاط الضوئي :- حيث يتم قياس المسافة بين قمتين لسنين متجاورين لتمثيل خطوة السن ، ويستخدم جهاز الإسقاط الضوئي كذلك بقياس زاوية سن اللولب وحسب الطريقة التي يستخدم فيها الجهاز عند قياس الزوايا

4/ الاختبارات البعدية

عدد طرق قياس الخطوة

الإجابة النموذجية:-

- باستخدام المسطرة او القدمة
- باستخدام قدود قياس سن اللولب
- باستخدام جهاز الاسقاط الضوئي

5/ واجبات منزلية:

عدد طرق قياس قطر الخطوة مع الرسم

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني التكنولوجي في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية \ فرع الإنتاج
المرحلة الاولى



حقيبة تعليمية

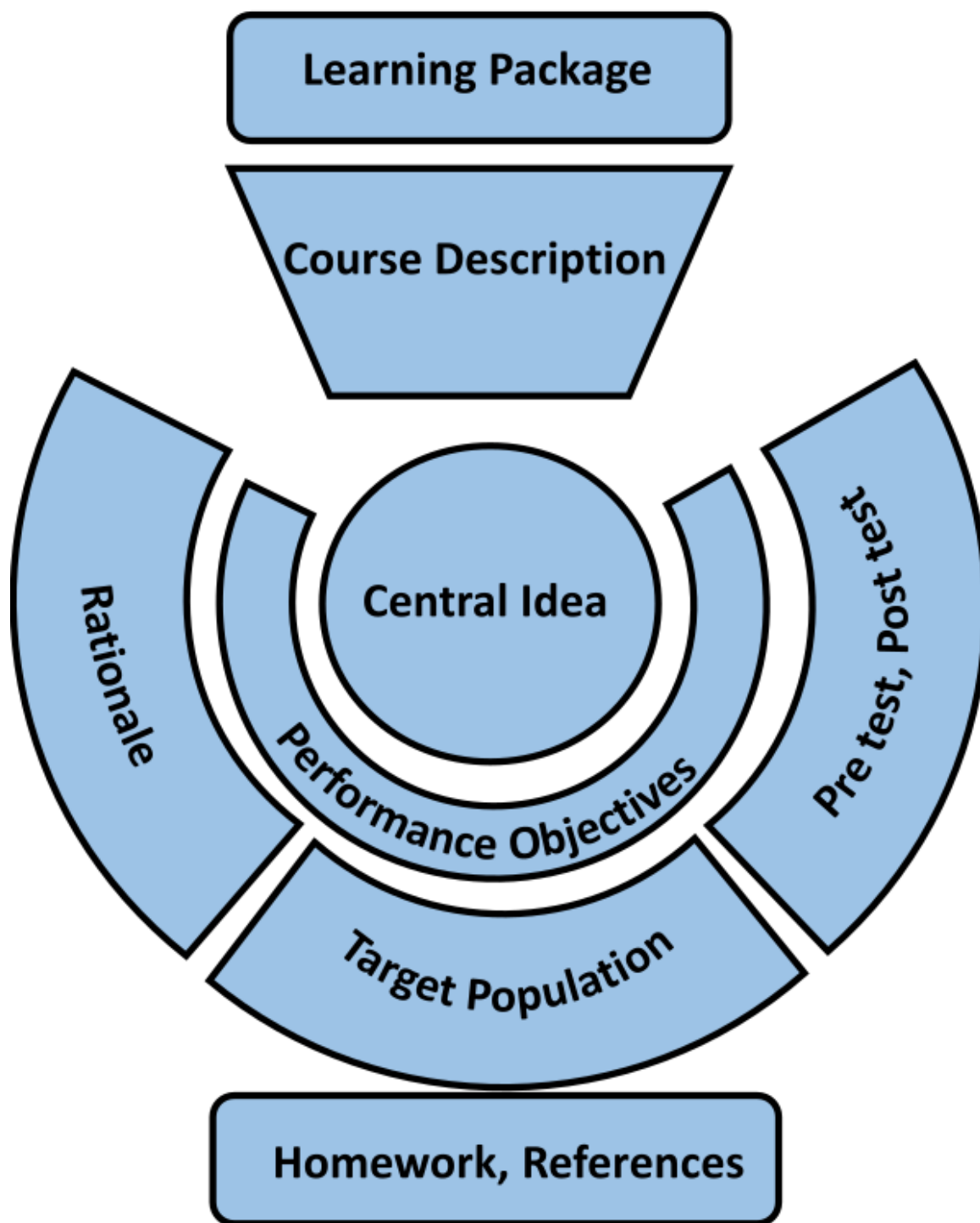
مادة عمليات التصنيع

لطلبة المرحلة الاولى

اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025



وصف المقرر

1- اسم المقرر:	
عمليات التصنيع	
2- رمز المقرر:	
3- الفصل / السنة:	
فصلي	
4- تاريخ إعداد هذا الوصف :	
2025/06/30	
5- أشكال الحضور المتاحة :	
حضور فقط	
6- عدد الساعات الدراسية (الكلي)/ عدد الوحدات (الكلي):	
60 ساعة فصلياً / 4 ساعة اسبوعياً / 4 وحدات	
7- اسم مسؤول المقرر الدراسي	
الاسم: المدرس ماهر كاظم طاهر	الأيمل : maher.altameemi@stu.edu.iq
8- اهداف المقرر	
1. معرفة مبادئ عمليات التصنيع العامة 2. دراسة انواع عملية التصنيع وطرقها واسسها. 3. معرفة مميزات وعيوب التصنيع بأنواعه. 4. معرفة انواع وخواص المواد القابلة للتصنيع. 5. حساب القوى والشغل المبذول خلال عمایة تصنيع المعادن .	
9- استراتيجيات التعليم والتعلم	
1. الشرح والتوضيح. 2. عرض النماذج ووسائل الايضاح 3. استخدام اجهزة العرض الحديثة 4. طريقة المحاضرة 5. استخدام الاجهزة والمعدات المتوفرة في المختبرات والورش	الاستراتيجية

10. بنية المقرر

الأسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة / الموضوع	طريقة التعليم	طريقة التقييم
الاول	4	التعرف على النماذج وانواعها والشروط الواجب توفرها بالنموذج	النماذج وأنواعها والاشخاب المستعملة في صناعتها وشروطها	المحاضرة والورشة والمختبر والجانب العملي	الامتحانات الأسبوعية والشهرية واليومية والتحريرية وامتحان نهاية الفصل.
الثاني	4	التعرف على السماحات بأبعاد النموذج واللوان النماذج	السماحات بأبعاد النموذج, اللوان النماذج		
الثالث	4	التعرف على السبابة وأنواعها وطرقها ومزاياها	السبابة,مراحلها, طرق السبابة, مزايا عملية السبابة		
الرابع	4	التعرف على السبابة الرملية ورمل السبابة وخواصه ومكوناته	السبابة الرملية, رمال السبابة , خواص ومكونات رمال السبابة		
الخامس	4	التعرف على اختبارات رمال السبابة, وعلى انواع قوالب السبابة	اختبارات رمل السبابة, أنواع قوالب السبابة		
السادس	4	التعرف على الالباب وأنواعه, رمل الالباب, وعلى عملية تجفيف واسبابه	الالباب, أنواعها, رمل اللباب, تجفير الالباب واسبابه		
السابع	4	التعرف على عملية صهر المعادن وأنواع افران صهر المعادن	صهر المعادن, أنواع افران صهر المعادن		
الثامن	4	التعرف على عمل وشكل فرن الدست, فرن البوادي, فرن القوس الكهربائي المباشر, الفرن العاكس و الفرن الدوار	فرن الدست, فرن البوادي, فرن القوس الكهربائي المباشر, الفرن العاكس و الفرن الدوار		
التاسع	4	التعرف على صب المسبوكات ومراحلها واعمال التنظيف والتشغيل على المسبوكات	صب المسبوكات ومراحلها, تنظيف المسبوكات و عمليات التشغيل على المسبوكات		
العاشر	4	التعرف على المسبوكات وعلى أنواع الفحوصات التي تجرى عليها وعيوبها	فحص المسبوكات, الفحوصات التدميرية, الفحوصات غير التدميرية وعيوب المسبوكات		
الحادي عشر	4	التعرف على السبابة بالقوالب المعدنية وأنواعها والماكنات المستخدمة في عملية السبابة	السبابة بالقوالب المعدنية وأنواعها, ماكنات السبابة بالقوالب المعدنية		
الثاني عشر	4	التعرف على السبابة بالطرد المركزي وطرقه والسبابة الدقيقة والمستمرة والقشرية	السبابة بالطرد المركزي وطرقه, السبابة الدقيقة, السبابة المستمرة, السبابة القشرية		

الثالث عشر	4	التعرف على اللحام وطرقه ووصلات السمكة والمونة المستخدمة	اللحام , أسس لحام المعادن, الطرق الرئيسية للحام, وصل السمكة ووصلة المونة
الرابع عشر	4	التعرف على أنواع اللحام وطرق لحام الانصهار وأنواع لحام الضغط	أنواع اللحام, طرق لحام الانصهار, أنواع لحام الضغط
الخامس عشر	4	التعرف على لحام الاوكسي هيدروجين والاكسي استيلين ومزاياهم وطريقة التحضير والخبز مع المقارنة	لحام الاوكسي هيدروجين ومزاياه, لحام الاوكسي استيلين ومزاياه, طريقة تحضير وخبز غاز الاوكسجين, طريقة تحضير وخبز غاز الاستيلين و مقارنة بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستيلين

11- تقييم المقرر

توزيع كالتالي: 20 درجة امتحانات نظرية لمنتصف الفصل الاول. 20 درجة امتحانات عملية لمنتصف الفصل الاول. 10 درجات امتحانات يومية وتقييم مستمر. 50 درجة امتحان نهاية الفصل

12- مصادر التعلم والتدريس

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د. صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق اسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

النماذج وأنواعها

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

النماذج وأنواعها

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. تعريف النموذج
2. انواع النماذج
3. الاختساب المستخدمة في عملية صناعة النموذج وانواعه

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الأولى، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة النماذج
2. انواع النماذج
3. الاختساب المستخدمة في صناعة النموذج وشروطه

2/ الاختبارات القبلية

1. عرف النماذج وعدد انواعه
2. عدد الشروط الواجب توافرها للاخشاب المستعملة في صناعة النماذج

3/ النماذج وأنواعها

نجارة النماذج

يمكن وصف النموذج بأنه مثال يصنع به أو يختم عليه قالب رملي ، يصب فيه المعدن المنصهر ويترك ليبرد.

اي ان النموذج هو جسم يمكن بواسطته عمل تجويف عكسي له في الرمل داخل صناديق المقابلة ، لو صب المعدن المنصهر في هذا التجويف لتكون شكل مماثل للنموذج ، والنموذج قد يصنع من جزء واحد أو أكثر وذلك بحسب ما تتطلبه طريقة المقابلة من حيث امكانية سحبه من الرمل دون ضرر ، وتكوين الشكل النهائي المطلوب له.

مواد النماذج :-

تعد الاخشاب من اهم المواد التي تدخل في صناعة النماذج وذلك للاقتصاد في التكاليف ولسهولة التشكيل قياسا بالمواد الاخرى التي في هذه الصناعة.

ان افضل الاخشاب التي تصلح لصناعة النماذج يجب ان تتوفر فيها الشروط التالية :

- 1- ان تكون مندمجة الالياف ، وذات الياف منتظمة ومستقيمة ، وتكون مقطوعة من الاشجار الناضجة.
 - 2- ان تكون سهلة التشغيل .
 - 3- ان تكون خالية من العقد ومن باقي العيوب الاخرى التي تصيب الاخشاب.
- ان اختيار المواد التي تصنع منها النماذج يتوقف بالدرجة الاساس على عدد المسبوكات المطلوب عملها ، حيث كلما ازداد العدد المطلوب وتكرار استخدام النموذج تآثرت دقة ابعاده وانتظامها بسبب امتصاصه للماء واحتكاكه بالرمل .

ويتم اختيار مادة النموذج حسب الاتي :

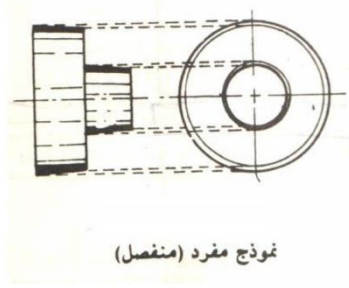
عدد المسبوكات	المواد المستخدمة لصنع النموذج
من 1 الى 99	خشب لين مثل الصنوبر
من 100 الى 499	خشب صلب مثل الصاج
من 500 فأكثر	نماذج معدنية

كذلك فقد تستخدم مواد اخرى في عمل النماذج في بعض الحالات الخاصة ، ومن هذه المواد الجبس والاسمنت و الشمع ومواد اخرى.

انواع النماذج:

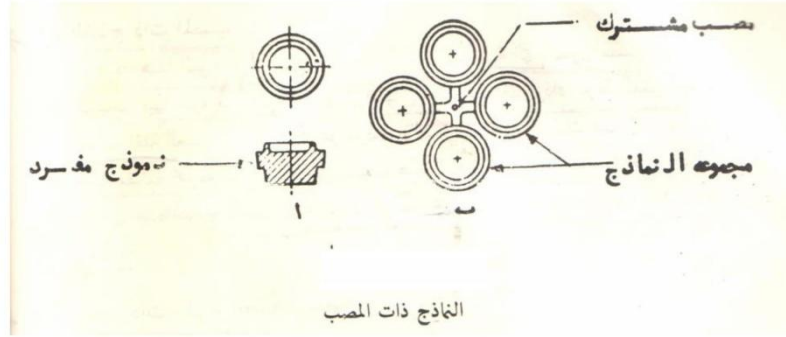
1- النماذج المفردة (المنفصلة):-

وهي عبارة عن نسخ مفردة للمصبوب مشابهة تماما من حيث الشكل والتفاصيل التي يحتويها المصبوب الناتج وتصنع هذه النماذج غالبا من الخشب ، وكما في الشكل



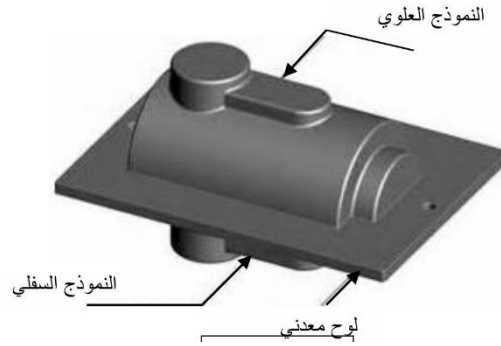
2- النماذج ذات المصب

يعد هذا النوع من النماذج تحسينا للنماذج المنفصلة التي بدون مصب وتكون المصببات فيها جزءا من النموذج ، ان هذه النماذج سهلة الكسر عند تجميعها ، لذا يجب مناوالتها بكل دقة وعناية ، وكما في الشكل :-



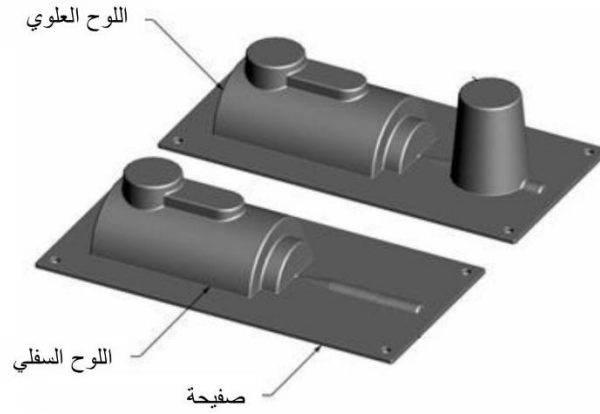
3- النماذج ذات اللوح pattern Board

يستخدم هذا النوع من النماذج في حالة انتاج كميات كبيرة من المصبوبات الصغيرة الحجم



4- النماذج ذات النصفين :

يستخدم هذا النوع من النماذج للمصبوبات المتوسطة والكبيرة الحجم والتي يصعب تداولها.



5- النماذج الخاصة :

في الاحوال التي تكون فيها الانواع المذكورة من النماذج غير ملائمة للاستخدام حيث يتم استخدام انواع خاصة تلائم العمل المحدد.

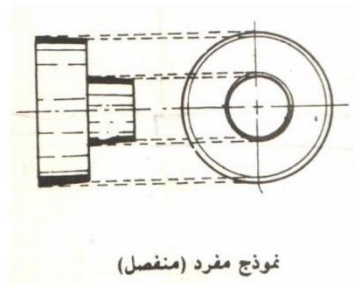
4/ الاختبارات البعدية

1. عرف النماذج المفردة (المنفصلة) مع الرسم

الإجابة النموذجية:-

1- النماذج المفردة (المنفصلة):-

وهي عبارة عن نسخ مفردة للمصبوب مشابهة تماما من حيث الشكل والتفاصيل التي يحتويها المصبوب الناتج وتصنع هذه النماذج غالبا من الخشب ، وكما في الشكل



5/ واجبات منزلية:

1. عدد انواع النماذج مع الرسم

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

السماحات بابعاد النموذج, اللون النماذج

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

السماحات بإبعاد النموذج, اللون النماذج

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. سماحات بإبعاد النموذج
2. اللون النماذج

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثانية، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة السماحات بإبعاد النموذج
2. معرفة اللون النماذج

2/ الاختبارات القبلية

1. عدد السماعات بابعاد النماذج مع الرسم

3/ السماحات بابعاد النموذج, اللوان النماذج

:

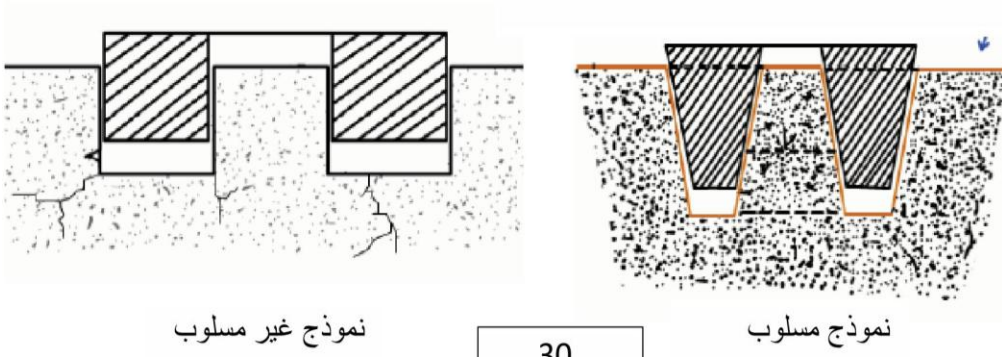
السماحات في تصنيع النموذج :-

يتم تصنيع النموذج بعد تحديد المادة التي يصنع منها والابعاد التي ينتج فيها:

ان اهم السماحات بابعاد النموذج هي :-

1- سلبية النموذج (الاستدقاق) Tapering

السلبية هي الميل او الاستدقاق الذي يعمل في سطوح النموذج الرأسية لتسهيل عملية سحبه من القالب باقل ما يمكن من تلف لهياة الرمل ، وبسبب الاحتكاك بين سطح النموذج وحببيات الرمل ، ومقدار الزاوية من (0.25 الى 1) درجة وكما في الشكل :



2- سماحات التقلص Shrinkage Tollerances

يجب الأخذ بالاعتبار التقلص والانكماش الذي يحدث بالمعدن المنصهر بعد صبه حيث يحدث تقلص بحجم المعدن خلال تحويله من الحالة المنصهرة الى الحالة المنجمدة ، وكذلك يحدث التقلص عند تبريد المعدن من درجة حرارة التجمد الى درجة حرارة الغرفة ويوجد هناك مسطرة خاصة تسمى (مسطرة الانكماش) ترسم عليها التدريجات بقيم اكبر من القيم الاعتيادية بمقدار التقلص بالمعدن المحدد.

ويبين الجدول ادناه مقادير التقلص لبعض المعادن الشائعة الاستعمال

المعدن	نسبة التقلص
حديد الزهر	1%
الصلب	2%
الالمنيوم	1.8%
المغنسيوم	1.8%
النحاس الأصفر	1.4%

3- سماحات التشغيل (الانهاء) Machning Tolerance

يجب على صانع النماذج ان يضيف زيادة على ابعاد النموذج لتعويض ما يلزم ازالته من معدن عن سطح المسبوك الناتج بعملية التنظيف والتشغيل المختلفة التي تجري على المسبوك بعد اتمام عملية الصب.

ويعتمد مقدار هذه الاضافات وبالتالي مقدار التشغيل للاسطح على دقة الانتاج المطلوبة ، ونوع المعدن ، وطريقة التشغيل ، وعلى شكل المسبوك وكذلك على طريقة السباكة.

ويبين الجدول التالي مقدار الاضافات على ابعاد النموذج لتعويض التشغيل على المسبوك.

المعدن	نسبة سماح التشغيل
حديد الزهر	3-5
الصلب	4-8
سبائك الالمنيوم	3-6
النحاس/البرونز	2-4

ألوان النموذج :

يتم بعد إتمام صنع النماذج الخشبية طلائها بألوان مختلفة وذلك لغرض تمييز الأجزاء وتعريف السباك بها لاختذ الاحتياطات اللازمة لها عند تشغيلها، كذلك يتم بواسطة الألوان وضع العلامات الدالة على وضع الباب وغيرها وقد اتفق على ألوان محددة لطلاء الأجزاء وهذه الألوان هي :-

- 1- الاسود : لطلاء الأجزاء والأسطح التي لا يجري لها تشغيل.
- 2- الاحمر : للأجزاء والأسطح التي يجري تشغيلها.
- 3- الاصفر : نطلي به ركانز اللباب (الدالايك) والركائز المنفصلة
- 4- خطوط حمراء على ارضية صفراء م لمقاعد اجزاء النموذج المنفصلة.
- 5- خطوط سوداء على ارضية صفراء : لأجزاء تقوية النموذج.

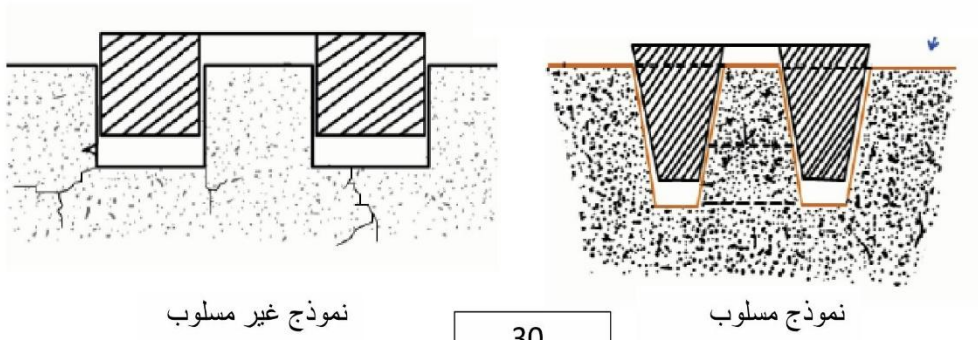
4/ الاختبارات البعدية

1. عرف سلبية النموذج في السماحات مع الرسم
2. عدد الألوان المستخدمة في طلاع أجزاء النموذج

الإجابة النموذجية:-

1- سلبية النموذج (الاستدقاق) Tapering

السلبية هي الميل أو الاستدقاق الذي يعمل في سطوح النموذج الرأسية لتسهيل عملية سحبه من القالب باقل ما يمكن من تلف لهياة الرمل ، وبسبب الاحتكاك بين سطح النموذج وحبيبات الرمل ، ومقدار الزاوية من (0.25 الى 1) درجة وكما في الشكل :



- 1- الاسود : لطلاء الاجزاء والاسطح التي لا يجري لها تشغيل.
- 2- الاحمر : للاجزاء والاسطح التي يجري تشغيلها.
- 3- الاصفر : نطلي به ركائز اللباب (الدلايك) والركائز المنفصلة
- 4- خطوط حمراء على ارضية صفراء م لمقاعد اجزاء النموذج المنفصلة.
- 5- خطوط سوداء على ارضية صفراء : لاجزاء تقوية النموذج.

5/ واجبات منزلية:

1. عدد السماحات بابعاد النماذج مع شرح واحدة منها

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

السباكة, مراحل, طرق السباكة, مزايا عملية السباكة

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طلبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

السبابة,مراحله, طرق السبابة, مزايا عملية السبابة

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. معرفة السبابة
2. مراحل السبابة
3. طرق السبابة

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثالثة، سيكون الطالب قادرًا على

1. التعرف على السبابة ومراحلها وطرقها

2/ الاختبارات القبلية

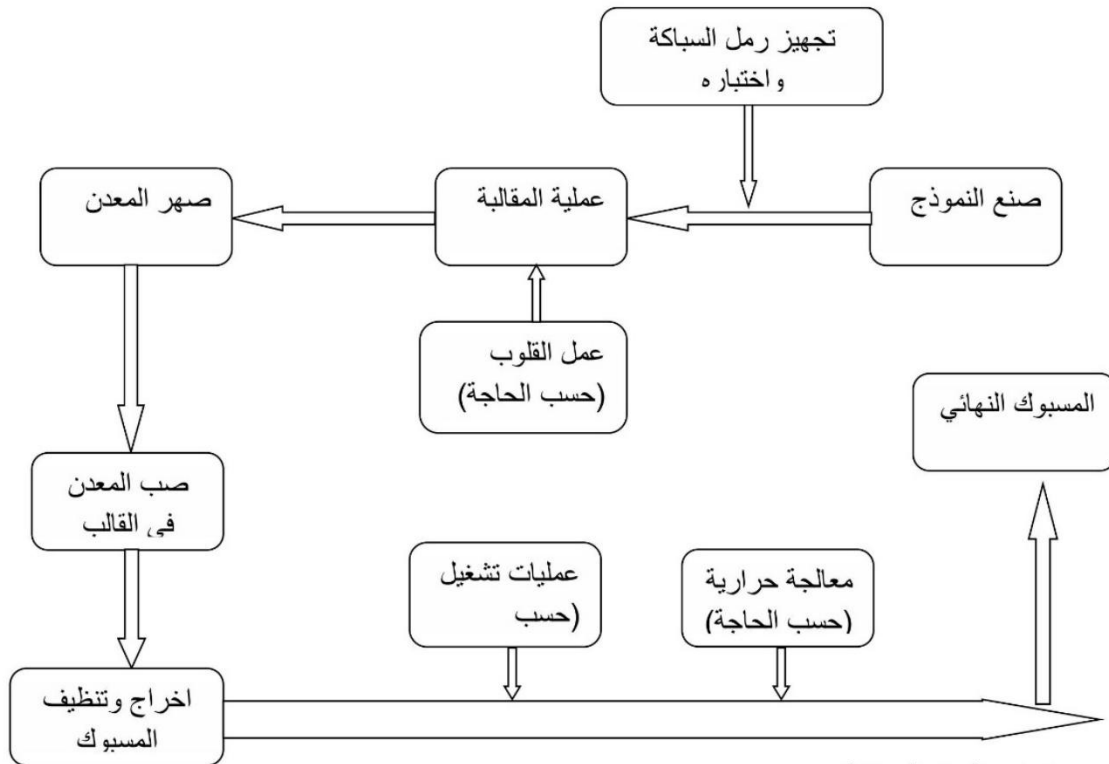
1. عرف السبابة
2. عدد انواع طرق السبابة

3/ السباكة,مراحله, طرق السباكة, مزايا عملية السباكة

السباكة Casting

هي احدى عمليات تصنيع المعادن المهمة والاساسية ، التي تعني بتشكيل المعادن وهي في حالة السيولة Liquidity اي صهر المعادن وصبها في قالب Mould له فجوة Cavity او فراغ يشبه شكل المسبوك المطلوب وحجمه ، ويتم عمل الفراغ بعملية المقابلة لرمال السباكة باستخدام نموذج pattern من الخشب او المعدن.

قد توجد بعض الاختلافات في المراحل التي يمر بها المسبوك لغاية انتاجه ، لكن المراحل الاساسية التي تمر بها المسبوكات يمكن تحديدها وفق المخطط الاتي :



انواع طرق السباكة :

يمكن تقسيم طرق السباكة المستعملة الى الطرق الاتية :

1- سباكة الصبات Ingot Casting

وفي هذه الطريقة يتم انتاج صببات المعادن والسبائك بعد صب المعدن المنصهر في قوالب بسيطة ذات اشكال واحجام مقاربة للمنتوج النهائي ويتم تشكيلها فيما بعد للحصول على المسبوك النهائي بالشكل و الابعاد المطلوبة.

2- السباكة الرملية Sand Casting

في هذه الطريقة يتم عمل تجويف في قالب رملي ويصب المعدن المنصهر فيه ليأخذ شكل المسبوك المطلوب بعد تجمده ، ويكون السائل الناتج في هذه الحالة له شكل وابعاد المنتج النهائي المطلوب ، لكنه يحتاج الى عمليات تنظيف للاسطح و احيانا الى عمليات تشغيل مختلفة للحصول على الدقة المطلوبة.

3- السباكة في القوالب المعدنية Die Casting

وفي هذه الطريقة يكون القالب مصنوعا من المعدن لذلك يكون المنتج منتجا بدقة عالية ولا يحتاج الى تشغيل اضافي.

كما ان هناك انواعا اخرى من طرق السباكة سيتم التطرق لها لاحقا
مزايا عمليات السباكة :

تمتاز عمليات السباكة عن باقي عمليات تشكيل المعادن الاخرى بما يأتي :

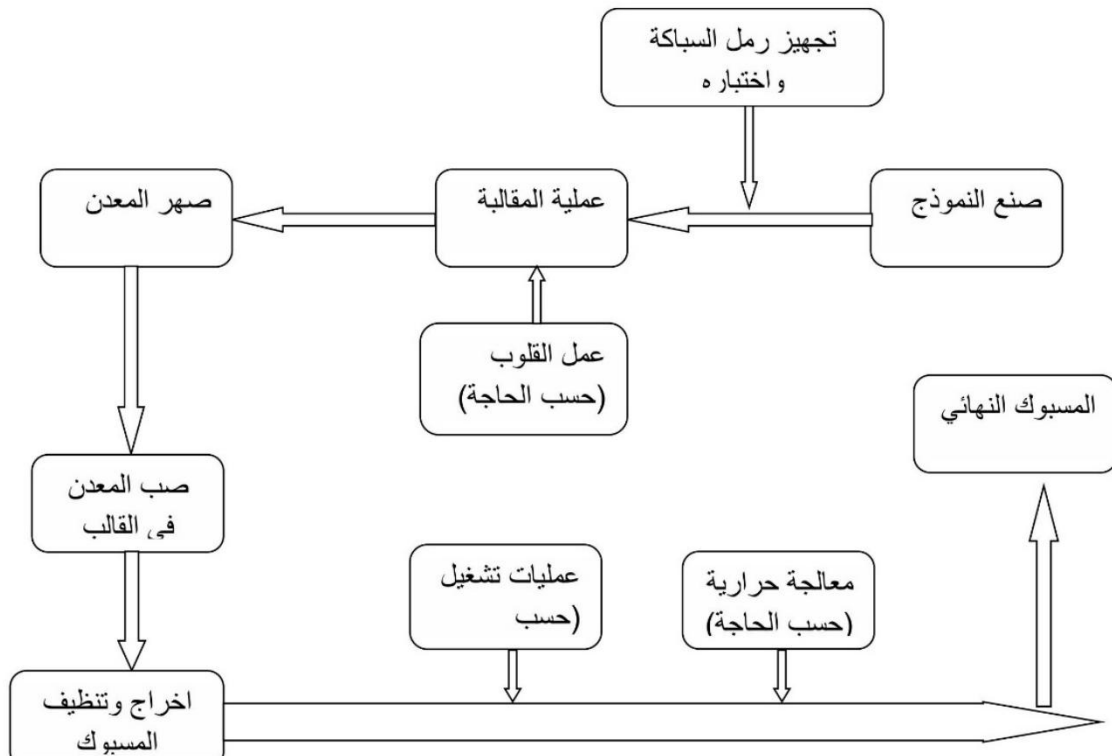
- 1- يمكن الحصول بعمليات السباكة على مسبوكات ذات اشكال معقدة.
- 2- تكون المسبوكات المنتجة متشابهة الى حد كبير.
- 3- تستخدم السباكة الرملية عادة لتصنيع القطع الكبيرة الحجم والتي لا يمكن تصنيعها بطريقة اخرى ، او تكون كلفتها عالية جدا.
- 4- تستخدم السباكة للمعادن ، والسبائك القصفة ، والتي يصعب تشكيلها بطرق اخرى.

4/ الاختبارات البعدية

املاء الفراغ الاتي:

1. ارسم مخطط يوضح مراحل عملية السباكة التي يمر بها المسبوك للإنتاج النهائي

الإجابة النموذجية:-



5/ واجبات منزلية:

عدد مميزات عملية السباكة عن باقي عمليات تشكيل المعادن

6/المصادر

2. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
3. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
4. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
5. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

السباكة الرملية, رمال السباكة , خواص ومكونات رمال السباكة

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على السبابة الرملية, رمال السبابة , خواص ومكونات رمال السبابة

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. التعرف على السبابة الرملية
2. التعرف على رمل السبابة وخواصه ومكوناته

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الرابعة، سيكون الطالب قادرًا على

1. التعرف على السبابة الرملية
2. التعرف على خواص ومكونات رمل السبابة

2/ الاختبارات القبلية

عدد خواص رمال السبابة

3/ السباكة الرملية, رمال السباكة, خواص ومكونات رمال السباكة

السباكة الرملية Sand Casting

1- رمال السباكة :-

تعد رمال السباكة العنصر الرئيسي في عملية السباكة الرملية ويتم الحصول عليها من المصادر الطبيعية (احواض الانهار وشواطئها) او يتم تجهيزها لتتوفر فيها الشروط الضرورية لعملية السباكة.

خواص رمال السباكة :-

يجب ان تكون رمال السباكة مناسبة لعمل القوالب الرملية و انتاج مصبوبات خالية من العيوب ، لذلك يجب ان تتوفر فيها الخواص الاتية :-

1- قوة التماسك والاحتفاظ بالشكل :-

اي يجب ان يكون للرمل الاخضر بعد خلطه بالماء قوة تماسك ومتانة مناسبة لعمل القالب عندما يكبس للحصول على الشكل المطلوب ، والاحتفاظ به.

2- متانة الرمل الجاف عند درجات الحرارة العالية:-

عند صب المعدن المنصهر بدرجات الحرارة العالية ، يتبخر الماء الموجود بالرمل الملاصق للمعدن وبسرعة كبيرة ، لذا يجب ان يكون لهذا الرمل متانة كافية لمقاومة نحر (حفر) Errosion تيار المعدن ، ومقاومة ضغط المعدن نتيجة وزنه ، وتمتعه باستقرار حراري وعدم التمدد بسرعة نتيجة درجات الحرارة العالية.

3- درجة انصهار عالية :-

اي يجب ان تكون درجة انصهار الرمل عالية (اكبر من درجة انصهار المعدن المصبوب) حتى لا ينصهر عند صب المعدن عليه ، مما يؤثر على جودة سطح المصبوبة ونعومتها.

4- النفاذية :-

عند صب المعدن المنصهر وبدرجات الحرارة العالية ، يتولد مقدار كبير من بخار الماء (من الرمل) والغازات الاخرى (نتيجة احتراق الرمل) ، لذلك يجب ان يكون الرمل ذا نفاذية (مسامية) تسمح بخروج الابخرة والغازات الى خارج القالب ، خوفا من احتواء المعدن المصبوب عليها وتكوين مسبوك ذي تجاويف غازية (البخبة).

5- القابلية للانهييار واعادة الاستخدام:-

يجب ان يكون بالامكان تكسير القالب الرملي بعد انتهاء عملية الصب واستخراج المسبوك منه وعدم تصلبه ، كذلك امكانية اعادة استخدامه مرة اخرى بعد ضبط نسبة المواد الرابطة فيه ومكوناته الاخرى.

مكونات رمل السباكة :-

يتكون رمل السباكة الاخضر من المكونات الثلاثة الرئيسية الاتية اضافة الى عدد من المواد الاخرى التي تكسب الرمل خواص معينة عند اضافتها:-

1- رمل السليكا SiO_2

ويشكل رمل السليكا النسبة العظمى المكونة لرمل السباكة حيث تصل نسبته الى (50-95)% وتختلف حبيبات الرمل فيما بينها في الامور الاتية :

أ- شكل الحبيبات وحجمها.

ب- التركيب الكيميائي.

ج- قوة الاحتمال و الاستقرار الحراري.

وتوجد اربعة انواع من حبيبات الرمل اعتمادا على شكلها وهي :

أ- حبيبات الرمل الزاوي ب- شبه الزاوي ج- المدور د- المركب

ويكون اقل تلامس بين الحبيبات موجود في حالة الحبيبات المدورة ، اي عدم تداخلها لذلك تكون نفاذيتها جيدة وقابليتها لتحمل درجات الحرارة العالية.

تحتاج قوالب الرمل الزاوي الى مادة رابطة اكثر ورطوبة اعلى ، والحبيبات المركبة تتكون من ارتباط مجموعة من الحبيبات مع بعضها بحيث لا تنفصل عند مرورها في المناخل. وفي قوالب الرمل يوجد اكثر من نوع من الحبيبات المختلفة.

2- المواد الرابطة :-

تستخدم المواد الرابطة مع حبيبات الرمل بوجود الماء لغرض الحصول على قوة التماسك والتشكيل لرمل السباكة ، وتصل نسبتها بالرمل لغاية (50%).

المواد الرابطة هي انواع من الطين الذي يتكون من مجموعة متناهية في الصغر من دقائق متبلورة تسمى فلزات الطين ، وتكون هذه الدقائق على شكل قشور ذات قطر صغير جدا (حوالي 2ميكرون) وقد يحتوي الطين على كثير من الدقائق الصغيرة الاخرى الزائدة (غير القشور) تكون محبة الشكل ولا تشترك في عملية الربط.

ان فلزات الطين التي تتكون منها القشور لها خواص تتوقف على التركيب والبنية (كالترايط ، والتعجين ، ومقاومة الحرارة ، والقابلية على الانتفاخ و الانكماش).

يوجد انواع مختلفة من فلزات الطين تختلف من حيث تركيبها الكيميائي والجزئي او في خواصها (البنتونايت ، والكارولينايت ، الصالويسيات ، والايلليت)

3- الماء Water:

عندما يضاف الماء الى الطين فانه يخترق الخليط ويكون غشاء يغلف كل قشرة بمفردها.

ان قوة الربط بالطين تظهر عند اضافة الماء بنسبة من (1.5 – 8)% تقريبا ، وتنشأ هذه القوة عند ذلك الرمل ودفع حبيباته بقوة خلال الطين مع الماء والذي يغلف حبات الرمل ويحشرها بين الحبات الاخرى.

4- المواد الاخرى المضافة:-

قد تحتوي رمال السبابة على مواد اخرى غير المكونات الرئيسية الثلاث ، حيث تضاف هذه المواد لغرض تحسين بعض خواص رمال السبابة ، ومن هذه المواد : دقيق الغلال ، مسحوق الزفت ، والفحم المطحون ، وزيت الوقود ، ودقيق الخشب الدكسترين.

عملية تجهيز القوالب المختلفة :

يتم عمل القوالب المختلفة (الرملية و السمنتية والطفيلية وغيرها) وفق خطوات تتبع عند المقابلة اليدوية باستخدام المواد والمعدات الخاصة لهذه العملية وكذلك يمكن ان تتم باستخدام الماكينات .

والمقابلة تعني عملية تشكيل فراغ ضمن القالب برمل السبابة ، يشابه من حيث الشكل والتفاصيل المسبوك المطلوب انتاجه وذلك باستخدام النموذج.

4/ الاختبارات البعدية

عدد مكونات رمل السباكة

الإجابة النموذجية:-

- رمل السليكا
- المواد الرابطة
- الماء
- المواد المضافة الأخرى

5/ واجبات منزلية:

عدد انواع رمل السليكا احد مكونات رمل السباكة مع ذكر خواصه ومميزاته

6/المصادر

3. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
4. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
5. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
6. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

اختبارات رمل السباكة, أنواع قوالب السباكة

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على اختبارات رمل السباكة, أنواع قوالب السباكة

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة اختبارات رمل السباكة وأنواع قوالب السباكة

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الخامسة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة اختبارات رمل السباكة
2. معرفة أنواع قوالب السباكة

2/ الاختبارات القبلية

عدد اختبارات رمل السبابة

3/ اختبارات رمل السباكة, أنواع قوالب السباكة

اختبارات رمل السباكة

تعتمد جودة المسبوك إلى حد بعيد على مواصفات الرمل المستخدم, لذلك من الضروري إجراء بعض الاختبارات على الرمل قبل إستخدامه مثل (إختبار الخشونة, إختبار المقاومة, إختبار الصلادة, إختبار النفاذية, إختبار الرطوبة) وغيرها من الإختبارات الضرورية لرمل السباكة ومن الاختبارات المهمة التي يتم اجراءها :

1- قياس نسبة الرطوبة :

تعتبر نسبة الرطوبة من العوامل المهمة التي تتحكم بجودة المسبوكات المنتجة اذ ان ضبط كمية الرطوبة تعمل على اعطاء الرمل قابلية جيدة للتشكيل والنفاذية المناسبة بالاضافة الى تقليل نسبة بخار الماء اثناء صب المعدن المنصهر. ويتم القياس بطريقة التجفيف باخذ عينة قياسية من رمل السباكة الاخضر موزونة مسبقا وتوضع في فرن ليتم تجفيف العينة بدرجة حرارة اعلى من 100م⁰ ومن ثم يعاد وزنها ، ويتم حساب نسبة الرطوبة من خلال فرق الوزن وفق المعادلة التالية :

$$\text{نسبة الرطوبة (\%)} = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف} - \text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} * 100$$

او يتم قياسها بواسطة طريقة التفاعل الكيميائي وذلك بوضع عينة من الرمل الاخضر مع كاربيد الكالسيوم و الذي يتفاعل مع الماء ليحرر غاز الاستلين (الذي يتناسب حجمه مع كمية الرطوبة الموجودة في الرمل)، وبتحرر غاز الاستلين يرتفع الضغط داخل الاسطوانة وبقياس الضغط يتم التعرف على نسبة الرطوبة.

2- قياس النفاذية Permeability

تعبر النفاذية عن حجم الهواء بالسنتيمتر المكعب الذي يمكن ان يمر خلال دقيقة واحدة تحت ضغط (1غم/سم²) خلال عينة مساحة مقطعها (1 سم²) وارتفاعها (1سم). يتم قياس النفاذية من خلال قياس ضغط الهواء وكذلك الوقت اللازم لمرور (2000سم³) من خلال عينة قياسية من الرمل.

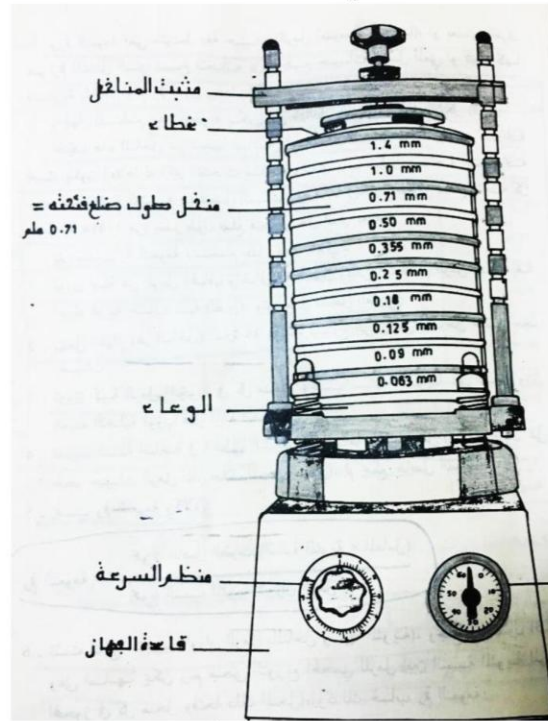
3- حساب نسبة الطين Clay content

ان نسبة الطين المناسبة تعمل على ربط ذرات الرمل وكذلك تحفاظ على نفاذية جيدة للقالب ، ويتم حساب نسبة الطين في رمل السباكة بغسل الرمل لازالة الطين منه كليا وحساب فرق الوزن بعد هذه العملية من خلال المعادلة.

$$\text{نسبة المؤية للطين (\%)} = \frac{\text{وزن عينة الرمل} - \text{وزنها العينة بعد ازالة الطين منها}}{\text{وزن عينة الرمل}} \times 100$$

4- حساب رقم نعومة الرمل :

ان التوزيع الحجمي لحبيبات الرمل يعد العامل الاساسي للتحكم في نفاذية الرمل وخشونة سطح المسبوك بالاضافة الى تأثيره على المتانة والخواص الاخرى، ورقم النعومة يعني متوسط حجم الحبيبات ،يتم حساب رقم نعومة الرمل بواسطة عدد من المناخل ترتب عموديا بصورة متدرجة بحيث يكون اعلاها بفتحات اكبر وتندرج حتى تصل الى مناخل ذات فتحات اصغر في الاسفل.



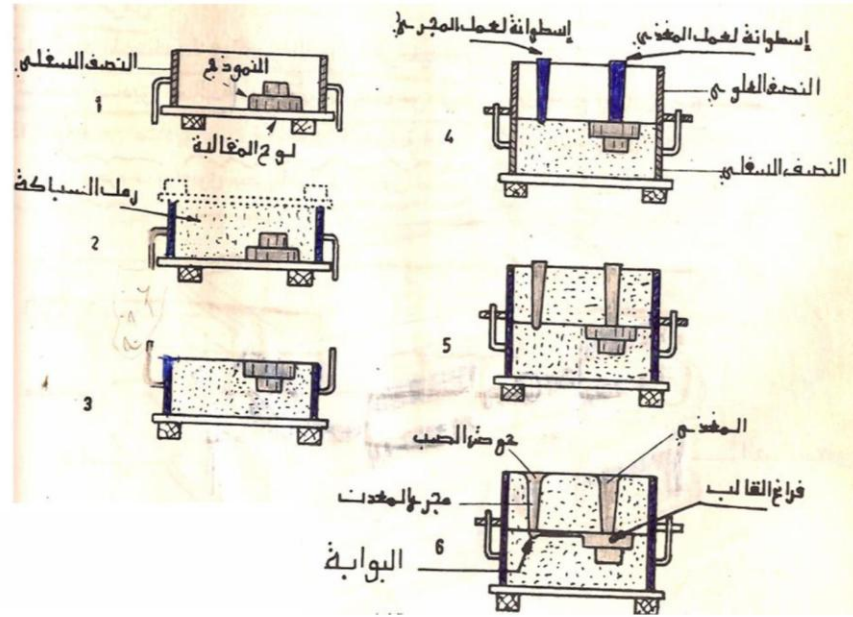
5- اختبارات متانة الرمل لتحمل الاجهادات

تشمل هذه الاختبارات على اختبار مقاومة الرمل الاخضر و الرمل الجاف لتحمل اجهاد الضغط والقص و الشد والحي ، حيث انه من المفترض ان تكون متانة القالب الرمي كافية لمقاومة الحمل الناتج من التركيب الانشائي لمادة القالب نفسه او الحمل الناتج عن وزن مادة السباكة (المعدن المنصهر) لذا يتم عمل مثل هذه الاختبارات لتجنب انهيار القالب تحت الظروف التشغيلية له.

أ- تجهيز القوالب الرملية :-

يتم تجهيز القوالب الرملية وعملها وفق الخطوات الاتية و الموضحة بالشكل :

- 1- يوضع النموذج المستخدم على لوح المقابلة ضمن النصف السفلي لصندوق المقابلة.
- 2- تنخل كمية من رمل المواجهة Facing sand فوق النموذج وذلك للحصول على اسطح ناعمة ونظيفة للمسبوك. ثم يكمل ملء الصندوق برمل السباكة ويدك باستخدام المدكات اليدوية، ثم يسوى الرمل بالسطح العلوي للصندوق.
- 3- يقلب جزء الصندوق راسا على عقب ، ويرش قليل من رمل الفصل على سطح القالب لمنع التصاق الرمل من نصفي القالب اثناء دك النصف العلوي.
- 4- يوضع النصف العلوي في مكانه فوق النصف السفلي ويثبتان مع بعضهما بواسطة مثبتات خاصة ، وتوضع قضبان من الخشب لغرض عمل مجرى Runner لصب المعدن وكذلك المغذي(المزود)الذي يمتلئ بالمعدن المنصهر (الفائض) لملى تجويف المسبوك عند نقصان المعدن بعد الانكماش.
- 5- يملا النصف العلوي برمل السباكة ويدك ويسوى سطحه ، وبعد ذلك تسحب الاسطوانات المستخدمة لعمل المصب والمغذي.
- 6- يرفع النصف العلوي من القالب ويتم اخراج النموذج من النصف السفلي وتنظيف بقايا الرمل واصلاح بعض الاجزاء المتضررة بالقالب ، واكمال عمل ممرات المعدن وحسب طبيعة النموذج.
- 7- في حالة النماذج التي تحتاج الى وضع اللباب (قلوب) يتم وضعها بعد اتمام المقابلة ، وبموضعها المحدد ، ويتم كذلك تجفيف القالب ليكون جاهزا لعملية الصب.



خطوات المقلابة لنموذج بسيط
(منفصل)

ب- القوالب السمنتية :

يتكون رمل السباكة الاسمنتي من مزيج من السليكا النقية مع 10% من الاسمنت و 5% من الماء ويبقى هذا المزيج صالحا للاستعمال لمدة ثلاث ساعات ، وبعد عمل القالب يترك مدة ليحفظ قبل رفع النموذج ثم يتم تخزين القوالب القديمة مع قليل من الاسمنت ، ويتم عمل فتحات مناسبة للتفتيش. تكون القوالب المجهزة بهذه الطريقة ذات دقة عالية.

ج- القوالب الطفلية :-

يتكون خليط الطفل الرملي من رمل السليكا والطين الحراري ونشارة الخشب والماء ، يتم عمل الشكل التقريبي من الطابوق الاعتيادي والواح من الحديد ، ثم يضاف خليط الطفل الرملي على سطح هذا القالب ويشكل يدويا بشكل ادق ثم يغطى الناتج بمادة حرارية وتجف المجموعة في فرن او على الارض.

وبعد التجفيف يتم تشكيل تفاصيل القالب ميكانيكيا ويصبح جاهزا للاستعمال.

$$X = \frac{L+1}{n} - \frac{L}{n} = \frac{L+1-L}{n} = \frac{1}{n}$$

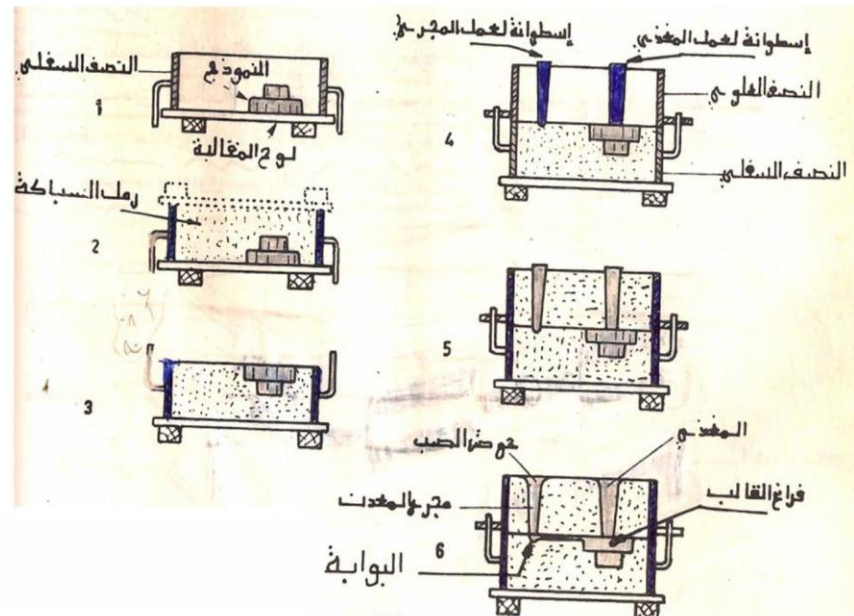
وهذا يعني ان دقة اي قدمة هي عبارة عن قيمة تدريجة واحدة من تدريج المقياس الاساسي مقسم على عدد تدريجات منزلقتها.

مثال/ برهن صحة العلاقة $X = \frac{1}{n}$ ؟

4/ الاختبارات البعدية

عدد خطوات تجهيز القوالب الرملية

الإجابة النموذجية:-



خطوات المقلبة لنموذج بسيط

يتم تجهيز القوالب الرملية وعملها وفق الخطوات الآتية و الموضحة بالشكل :

- 1- يوضع النموذج المستخدم على لوح المقابلة ضمن النصف السفلي لصندوق المقابلة.
- 2- تتخل كمية من رمل المواجهة Facing sand فوق النموذج وذلك للحصول على اسطح ناعمة ونظيفة للمسبوك. ثم يكمل ملء الصندوق برمل السباكة ويدك باستخدام المدكات اليدوية، ثم يسوى الرمل بالسطح العلوي للصندوق.
- 3- يقلب جزء الصندوق راسا على عقب ، ويرش قليل من رمل الفصل على سطح القالب لمنع التصاق الرمل من نصفي القالب اثناء دك النصف العلوي.
- 4- يوضع النصف العلوي في مكانه فوق النصف السفلي ويثبتان مع بعضهما بواسطة مثبتات خاصة ، وتوضع قضبان من الخشب لغرض عمل مجرى Runner لصب المعدن وكذلك المغذي(المزود)الذي يمتلئ بالمعدن المنصهر (الفائض) لملئ تجويف المسبوك عند نقصان المعدن بعد الانكماش.
- 5- يملأ النصف العلوي برمل السباكة ويدك ويسوى سطحه ، وبعد ذلك تسحب الاسطوانات المستخدمة لعمل المصب والمغذي.
- 6- يرفع النصف العلوي من القالب ويتم اخراج النموذج من النصف السفلي وتنظيف بقايا الرمل واصلاح بعض الاجزاء المتضررة بالقالب ، واكمال عمل ممرات المعدن وحسب طبيعة النموذج.
- 7- في حالة النماذج التي تحتاج الى وضع اللباب (قلوب) يتم وضعها بعد اتمام المقابلة ، وبموضعها المحدد ، ويتم كذلك تجفيف القالب ليكون جاهزا لعملية الصب.

5/ واجبات منزلية:

عرف القوالب السمنتية

6/المصادر

3. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
4. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
5. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
6. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق
إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

اللباب, أنواعها, رمل اللباب, تجفير الالباب واسبابه

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على اللباب وأنواعها, رمل اللباب

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة الالباب وانواعه ورمل الالباب

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة السادسة، سيكون الطالب قادرًا على

1. المقدرة على معرفة الالباب وانواعه

2. معرفة رمل الالباب وعمله

2/ الاختبارات القبلية

عرف الالباب وعدد انواعه

3/ اللباب, أنواعها, رمل اللباب, تجفيف الالباب واسبابه

اللباب (القلوب)

اللباب عبارة عن اجسام يتم عملها من الرمل لغرض استخدامها بشكل فراغات ، والتجاويف داخل المسبوكات.

يجب ان تكون مقاومة اللباب كبيرة حتى تتحمل مسكها وتناولها ووضعها داخل القالب وتقاوم سريان وضغط المعدن المنصهر .

تقسم اللباب حسب نوعية الرمل المستخدم الى لباب الرمل الاخضر Green sand core ذو المقاومة المنخفضة نسبيا ، ولباب الرمل الجاف Dry Sand Core ذو المقاومة العالية. وكذلك تقسم اعتمادا على وضعها داخل القالب الى افقية Horizontal ورأسية Vertical وناثئة Overhanging Core.

وتصنع اللباب داخل صناديق خاصة تسمى صناديق اللباب Core box وهذه الصناديق مصنوعة من الخشب او المعدن ويحفر فيها شكل اللباب المطلوب ، يتكون الصندوق من جزء واحد او اكثر بحيث يمكن اخراج اللباب منه بعد تحضيرها.

رمل اللباب :

يستخدم لصنع اللباب خليط من الرمل والمواد الرابطة المناسبة وقليل من الماء حتى يمكن مقابلتها بسهولة ان المواد الرابطة المستعملة تعطي متانة عالية وعادة تكون من زيت الكتان والحبوب والراتنج والمولاس والقار والدائن المتصلدة بالحرارة Thermosetting Plastics

تجفيف اللباب :-

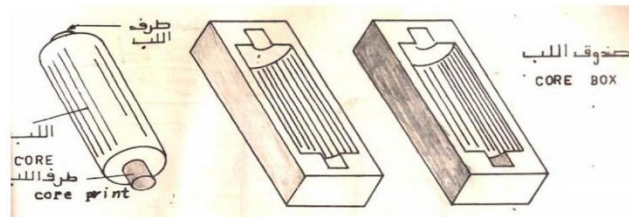
يتم تجفيف اللباب للأسباب الآتية :-

1- للتخلص من الرطوبة التي يتسبب عنها حدوث الفجوات الهوائية (البخبة) بمعدن المسبوكة.

2- تماسك اجزاء اللب مما يساعدها على تحمل ضغط المعدن المنصهر عند الصب.

3- احتراق بعض المواد الداخلة في تركيب الرمل فتزداد مسامات الرمل.

يتم تجفيف اللباب باستخدام اللهب المباشر او بواسطة الافران الثابتة (الاعتيادية) او الافران المتنقلة و التي هي عبارة عن سلة مصنوعة من الاسلاك يوضع داخلها الفحم المشتعل ليشع الحرارة الى اسطح اللباب لتجفيفها. وكذلك تستخدم الافران الخاصة بتجفيف اللباب الصغيرة ، والتي تحتوي على مجموعة من الرفوف الشبكية تساعد على حماية اللباب من الكسر اثناء التجفيف.



4/ الاختبارات البعدية

عدد أسباب تجفيفه قبل عملية الاستخدام

الإجابة النموذجية:-

يتم تجفيف اللباب للأسباب الآتية :-

- 1- للتخلص من الرطوبة التي يتسبب عنها حدوث الفجوات الهوائية (البخبة) بمعدن المسبوكة.
- 2- تماسك أجزاء اللب مما يساعدها على تحمل ضغط المعدن المنصهر عند الصب.
- 3- احتراق بعض المواد الداخلة في تركيب الرمل فتزداد مسامات الرمل.

5/ واجبات منزلية:

عدد مكونات رمل الالباب

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مباديء صب المعادن ترجمة د. صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق
إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

صهر المعادن, أنواع افران صهر المعادن

لطلبة المرحلة الأولى



المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على صهر المعادن, أنواع افران صهر المعادن

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. تعريف صهر المعادن
2. التعرف انواع صهر المعادن

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة السابعة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة عملية صهر المعادن
2. معرفة الافران المستخدمة في صهر المعادن وطريقة عملها

2/ الاختبارات القبلية

1. عدد انواع افران صهر المعادن مع شرح احدها

3/ صهر المعادن, أنواع افران صهر المعادن

صهر المعادن Melting Metal

تصهر المعادن لغرض صبها بفراغ القالب وانتاج المسبوك وتعتمد طريقة الصهر على :

- 1- درجة الحرارة اللازمة لصهر المعدن او السبيكة.
- 2- كلفة عملية الصهر – اي كلفة تشغيل الفرن المستخدم.
- 3- كمية المعدن المنصهر المطلوب لكل صبة.

وتستخدم في عمليات صهر المعادن ، الافران المختلفة من حيث سعتها وطريقة الحصول على الحرارة فيها.

ويمكن تقسيم افران صهر المعادن الى اربعة مجموعات رئيسية وذلك اعتمادا على درجة التماس بين كل من الشحنة Charge و الوقود Fuel ونواتج الاحتراق Products of Combustion وهذه المجموعات هي :-

- 1- الافران التي تكون فيها الشحنة بتماس تام مع الوقود ونواتج الاحتراق: وهي ذات كفاءة حرارية عالية جدا بسبب انتقال الحرارة المباشرة من الوقود الى المعدن المراد صهره ، كذلك فقد الحرارة يكون قليلا بسبب الاستفادة من حرارة نواتج الاحتراق. يمكن استمرار هذه الافران بالعمل لفترات طويلة الا ان السيطرة على نوعية المعدن المنصهر تكون قليلة بسبب وجود الوقود والشوائب مع الشحنة. ومن امثلة هذه المجموعة فرن الدست Cupola Furnace
- 2- الافران التي فيها الشحنة معزولة عن الوقود لكنها بتماس مع نواتج الاحتراق :- في هذه المجموعة من الافران تكون الكفاءة الحرارية اقل من المجموعة الاولى بسبب الفقد بالحرارة من خلال نواتج الاحتراق او السطح الكبير للفرن. يمكن بواسطتها الحصول على معدن منصهر اكثر نقاء ، كذلك يمكن استخدامها لصهر كمية كبيرة جدا من المعدن ، ومن امثلتها الفرن العاكس Reverberatory Furnace.

- 3- الافران التي فيها الشحنة معزولة عن كل من الوقود ونواتج الاحتراق:- والتي تستخدم الفحم او النفط او الغاز وقودا ، ويمكن الحصول بواسطتها على معدن ذو نقاوة عالية ، الا ان كفاءتها الحرارية واطئة وكمية المعدن المنصهر فيها قليل ، ومن امثلتها فرن البوداق Crucible Furnace.

- 4- الافران الكهربائية : تمتاز هذه الافران بإمكانية السيطرة وبسهولة على درجة الحرارة ، وكذلك نقاوة المعدن المنصهر وإمكانية صهر المعادن الرخيصة والسكراب الا ان كلفة التشغيل فيها عالية ومن الامثلة عليها فرن القوس الكهربائي المباشر Direct Furnace.

4/ الاختبارات البعدية

1. عدد العوامل التي تعتمد عليها عملية صهر المعادن داخل القالب

الإجابة النموذجية:-

تصهر المعادن لغرض صبها بفراغ القالب و انتاج المسبوك وتعتمد طريقة الصهر على :

- 1- درجة الحرارة اللازمة لصهر المعدن او السبيكة.
- 2- كلفة عملية الصهر – اي كلفة تشغيل الفرن المستخدم.
- 3- كمية المعدن المنصهر المطلوب لكل صبة.

5/ واجبات منزلية:

عدد العوامل التي على اساسها يتم تقسيم افران الصهر الى اربعة مجموعات

6/المصادر

3. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
4. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
5. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
6. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق
إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

فرن الدست, فرن البنادق, فرن القوس الكهربائي المباشر, الفرن العاكس و
الفرن الدوار

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طلبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على فرن الدست, فرن البوادر, فرن القوس الكهربائي المباشر, الفرن العاكس و الفرن الدوار

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة فرن الدست, فرن البوادر, فرن القوس الكهربائي المباشر, الفرن العاكس و الفرن الدوار

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثامنة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة عمل وشكل فرن الدست, فرن البوادر, فرن القوس الكهربائي المباشر, الفرن العاكس و الفرن الدوار

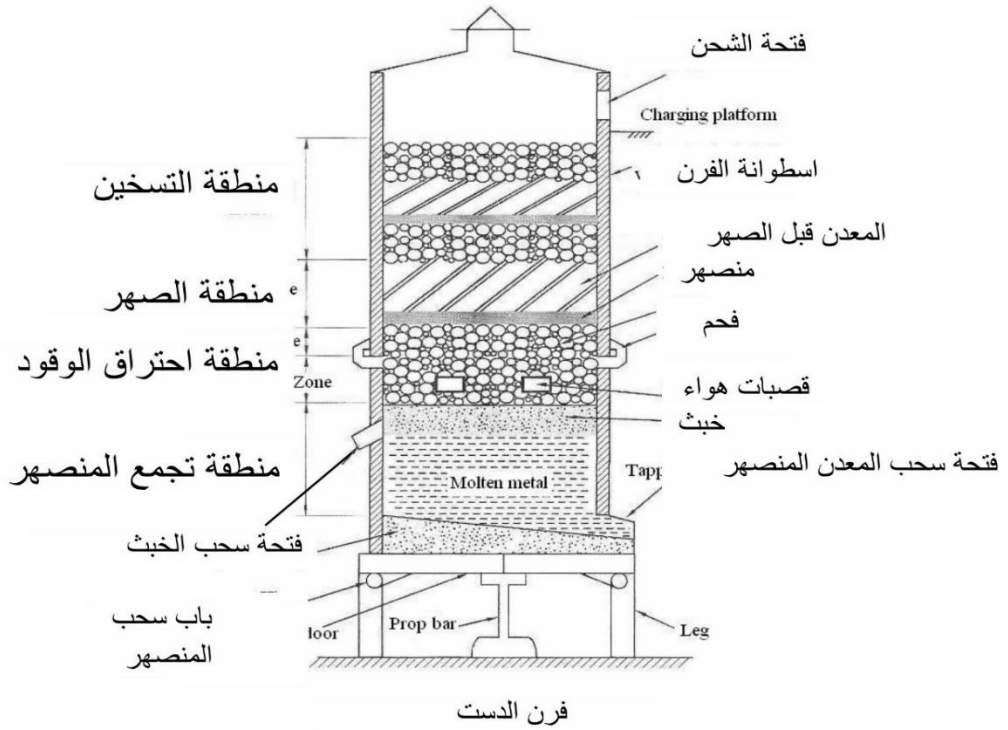
2/ الاختبارات القبلية

ارسم شكل يوضح فرن الدست مع التاشير على الاجزاء

3/ فرن الدست, فرن البوداق, فرن القوس الكهربائي المباشر, الفرن العاكس و الفرن الدوار

فرن الدست Cupola Furnace

وهو من الافران التي لا يمكن الاستغناء عنها في المسابك ويستخدم لصهر الحديد الزهر بالدرجة الاساسية والسبب في ذلك يعود الى ان فرن الدست لا يستخدم لصهر الصلب بسبب وجود المعدن المنصهر بتماس كامل مع الوقود (الفحم) مما يزيد نسبة الكربون في الصلب ويتحول الى حديد الزهر وكما موضح بالشكل التالي.



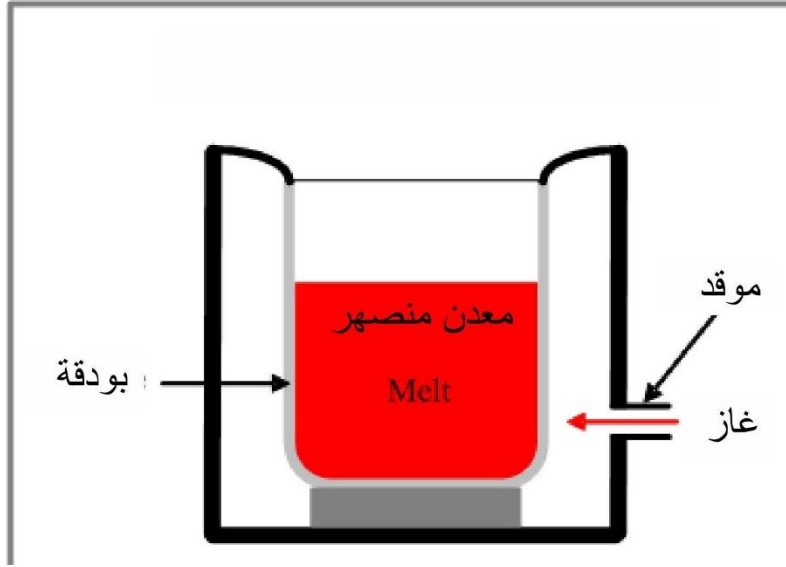
فرن البوداق Crucible Furnace

تصهر المعادن غير الحديدية غالبا في افران البوداق التي تستخدم الغاز او الزيت او الفحم وقودا. وقد تكون هذه الافران ثابتة او متحركة وغالبا ما تكون داخل حفرة تحت سطح الارض او فوق سطح الارض والبودقة عبارة عن وعاء للصهر ذي احجام مختلفة حسب سعة الفرن ، وهي تصنع من الجرافيت ، وعادة تستعمل ملاقط خاصة ومرافع لرفع البودقة بعد صهر المعدن لغرض الصب.

يغذي الفرن بغاز او وقود زيت (مذرى) بواسطة استخدام منفاخ هواء ، ويدخل الوقود بشكل مماس للبودقة حيث يشتعل ويتصاعد الى الاعلى حول البودقة.

يستخدم واحد او اكثر من المشاعل مع الفرن ، ويتوقف ذلك على مقاس الفرن ودرجة الحرارة المطلوبة للصهر.

وفي هذه الافران يتم شحن الفرن قبل البدء بعملية الصهر ، ويلاحظ ان الفقد في الصهر ، والاكسدة في الافران منخفض.



عيوب فرن البوداق :-

- 1- في حالة سبك كميات كبيرة من المعدن ، فان الامر يتطلب تعدد الشحنات ومرات التشغيل، وذلك لتعذر سبك الكمية المطلوبة في بودقة واحدة.
- 2- الكفاءة الحرارية للفرن ليست عالية بسبب التسخين غير المباشر للمعدن ، وفقدان الحرارة وتشعبها، وتعذر استخدامها كلها لصهر المعدن، لذلك فان الوقت وكمية الوقود اللازمة للصهر تكون اكبر.
- 3- ارتفاع ثمن البوداق واستهلاكها عند الاستخدام يزيد من كلفة عملية الصهر.
- 4- عدم امكانية التحكم بتحديد درجة الحرارة وسرعة الصهر بهذه الافران.

فرن القوس الكهربائي المباشر:-

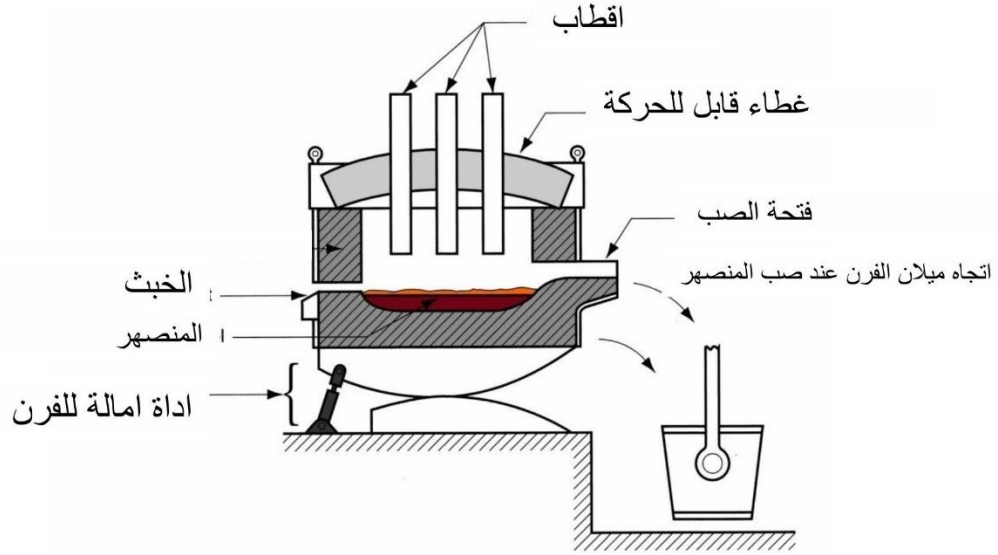
حيث يتكون جسم الفرن من غلاف اسطواني من الصلب الثقيل بقاع كروي او مسطح ، ويكون سطح الفرن على شكل قبة ، يمكن رفعه عند الشحن ، وترفع الاقطاب الكبيرة المصنوعة من الكربون التي تمر خلال السقف اتوماتيكيا ، وتخفض لتحدد طول القوس الذي يكون بينه وبين الشحنة مباشرة.

و الاقطاب الكربونية يكون عددها ثلاثة او اربعة ، مربوطة على التوالي ، يمر التيار الكهربائي من خلالها الى الشحنة عبر فراغ القوس ، وترفع هذه الاقطاب عند التحضير للصهر حيث توضع الشحنة المنقولة بوساطة حامل خاص في الفرن بعد رفع سقفه ، ثم يعاد وضع السقف في مكانه وتخفض الاقطاب ويمرر التيار.

تصهر الاقطاب المعدن في طريقها حتى القاع تقريبا ، حيث يبدأ المعدن المنصهر بالتجمع ، يمكن امالة هذا الفرن في كلا الاتجاهين لغرض صب المعدن المنصهر.

ان كفاءة الفرن الحراري عالية جدا ، وتتوفر الحرارة بسرعة وبالحد المطلوب ، حيث يمكن التحكم بدرجة الحرارة المطلوبة بدرجة عالية من الدقة ، وتعد الظروف مثالية للتحكم الدقيق في تركيب المعدن.

يستخدم هذا الفرن للصهر ، ولتنقية المعدن ، او للصهر والتنقية ، او لمجرد الاحتفاظ بالمعدن عند درجة ثابتة لتناسب الصب.



الفرن العاكس Reveberatory Furnace

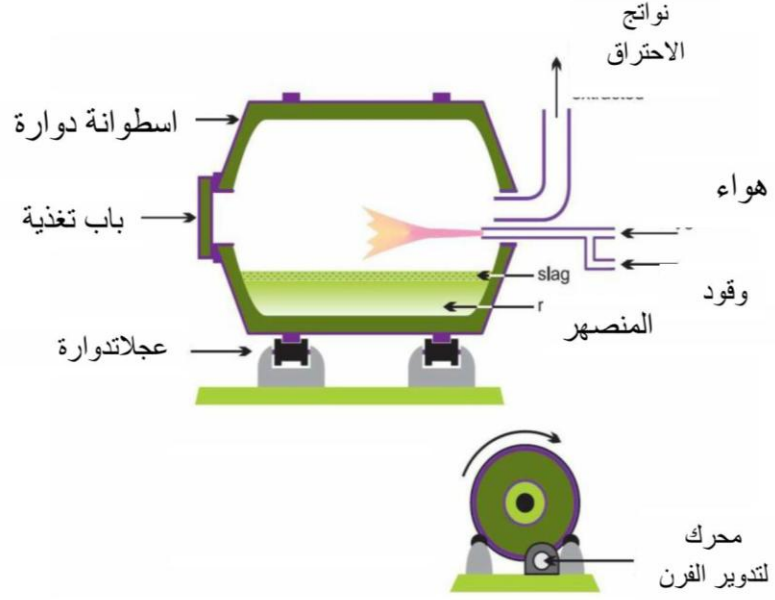
يستخدم هذا الفرن في صهر الحديد وكذلك المعادن الغير حديدية ، وهو يستخدم لصهر كميات كبيرة من المعدن ، يستخدم الفحم او الغاز او النفط كوقود لهذا الفرن تعمل جدران الفرن على عكس الحرارة باتجاه الشحنة مما يزيد من كفاءة الفرن الحرارية.

الفرن الدوار Rotary Furnace

يعد هذا الفرن احد انواع مجموعة الافران التي فيها الشحنة بتماس مع نواتج الاحتراق ، حيث يحوي الفرن على حجرتين ، يتم في الاول احتراق الوقود ، وتمر الغازات المتولدة خلال قنوات الى الحجرة الثانية حيث يتم صهر المعدن فيها ، ثم تخرج الغازات الى خارج الفرن عبر المدخنة.

تبلغ سعة هذا الفرن حوالي (300 كغم) من المعدن المنصهر ، وهو يستخدم لصهر الحديد وحديد الزهر وكذلك المعادن غير الحديدية

يدور جسم الفرن على تروس مسننة بواسطة عجلة يدوية عند شحن الفرن أو صب المعدن المنصهر منه.



4/ الاختبارات البعدية

عدد عيوب افران البوادر

الإجابة النموذجية:-

عيوب فرن البوادر :-

- 1- في حالة سبك كميات كبيرة من المعدن ، فان الامر يتطلب تعدد الشحنات ومرات التشغيل، وذلك لتعذر سبك الكمية المطلوبة في بودقة واحدة.
- 2- الكفاءة الحرارية للفرن ليست عالية بسبب التسخين غير المباشر للمعدن ، وفقدان الحرارة وتشعبها، وتعذر استخدامها كلها لصهر المعدن، لذلك فان الوقت وكمية الوقود اللازمة للصهر تكون اكبر.
- 3- ارتفاع ثمن البوادر واستهلاكها عند الاستخدام يزيد من كلفة عملية الصهر.
- 4- عدم امكانية التحكم بتحديد درجة الحرارة وسرعة الصهر بهذه الافران.

5/ واجبات منزلية:

ارسم شكل يوضح الفرن الدوار مع التاشير على الاجزاء

6/المصادر

2. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
3. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
4. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
5. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

صب المسبوكات ومراحله, تنظيف المسبوكات و عمليات التشغيل على
المسبوكات

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على صب المسبوكات ومراحله, تنظيف المسبوكات و عمليات التشغيل على
المسبوكات

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة صب المسبوك ومراحله
2. معرفة تنظيف المسبوك
3. معرفة عملية التشغيل على المسبوك

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة التاسعة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة صب المسبوكات ومراحله, تنظيف المسبوكات و عمليات التشغيل على
المسبوكات

2/ الاختبارات القبلية

اشرح عملية صب المعدن في صب المسبوكات

3/ صب المسبوكات ومراحله, تنظيف المسبوكات و عمليات التشغيل على المسبوكات .

صب المسبوكات :

تعتمد جودة المصبوبات على كيفية دخول المعدن المنصهر الى القالب وتجمده وهذا يتم في ثلاث مراحل هي الصب والتعذية وتجمد المعدن.

أ- صب المعدن:-

ان عملية صب المعدن تأخذ بالاعتبار خواص المعدن السائل والاحتفاظ به عند درجات حرارة معينة ونقله من الفرن بعد صهره لغاية صبه بالقالب.

ويتم عادة نقل المعدن المنصهر من الافران بواسطة بواق خاصة Crucible مصنوعة من الفولاذ ومبطنة بالطابوق الحراري لمقاومة حرارة المعدن المنصهر. ان بواق الصب ذات احجام مختلفة ، فمنها الكبيرة الحجم ذات السعات الكبيرة والتي يتم نقلها داخل المسبك foundry بواسطة روافع.

وفي هذه البواق تكون فتحة صب المعدن في اسفلها ، ويتم فتحها وغلقها بواسطة سدادة stopper مناسبة لها ساق مغطى بمادة مقاومة للحرارة Refractory Sleev يمر خلال المعدن ويسيطر عليه بواسطة عتلات خاصة وتوجد بواق ذات احجام متوسطة تحمل بواسطة شخصين او ذات احجام صغيرة يستخدمها شخص واحد.

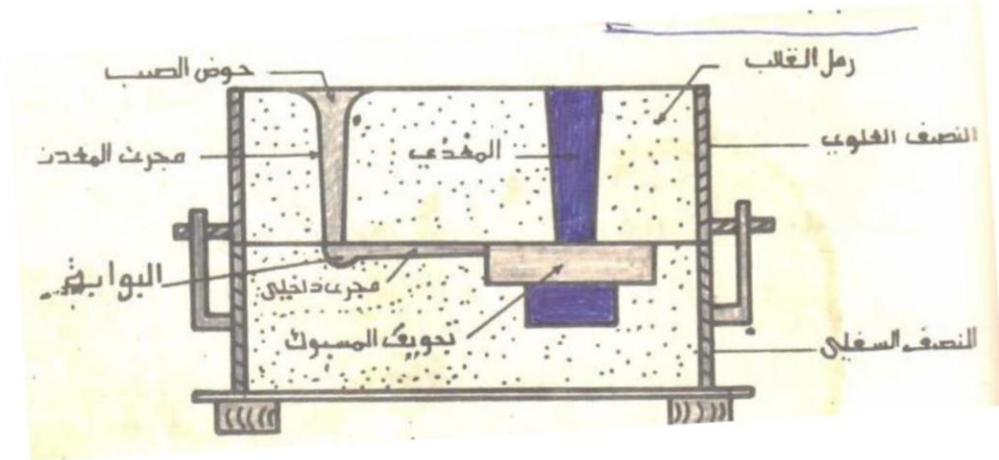
ب- تغذية المعدن :-

تغذية المعدن تعني توصيل المعدن المنصهر الى المكان الصحيح من القالب وفي الوقت المناسب ، يتم ذلك من خلال المصب او مجرى المعدن runner والمغذي riser وما يلحق بهما من اضافات.

يعد الاختيار الصحيح لموقع مجرى المعدن من الامور المهمة التي توفر امتلاء القالب بالمعدن دون حدوث الانسياب المضطرب له ، ومنع دخول الخبث وحبيبات الرمل السائبة الى تجويف القالب.

فقد يوضع المصب على السطح الفاصل بين نصفي القالب لسهولة عمله باليد ، وقد يكون بالنصف العلوي من القالب ليساعد بتغذية المعدن اثناء التجمد ، او يوضع في النصف السفلي من القالب لكي يتجمع فيه الرمل السائب وعدم دخولها تجويف القالب.

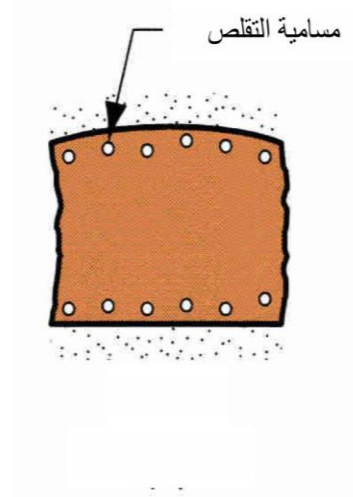
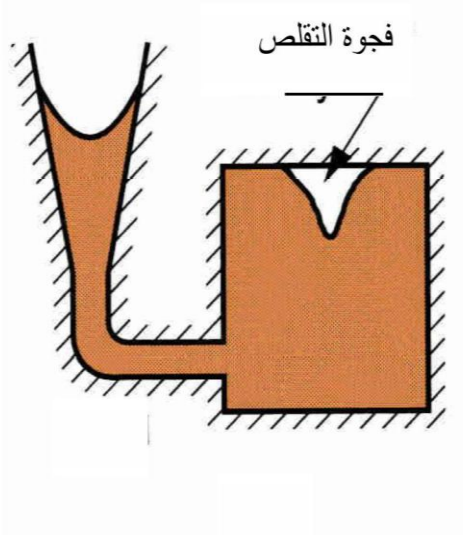
اما المغذي (المزود) فهو يمتلئ بالمعدن المنصهر عند الصب ثم يغذي تجويف القالب بالمعدن عند الانكماش كما هو موضح بالشكل



ج- تجمد المعدن :

يتقلص المعدن عند تجمده ، وينشأ بسبب هذا التقلص ، واعتمادا على تصميم القالب فجوات التقلص Pipes او مسامية تقلص porosity داخل المسبوك كما هو موضح في الشكل ادناه وهذا يحدث بسبب كون تجمد المعدن يبدأ من سطح المسبوك الى داخله.

تتم معالجة هذا العيب بعمل المزودات المتصلة بتجويف المسبوك التي ينتهي عندها التصلب فتصبح فجوات التقلص فيها وليس في المسبوك نفسه. وكذلك تجنب التوسع المفاجئ بمقاطع المسبوك ليكون التوسع تدريجيا لغرض التحكم باتجاه تجمد المعدن.



تنظيف المسبوكات

بعد اتمام عملية صب المعدن المنصهر بالقالب الرملي ، وتجمد المسبوكات تماما يتم اخراجها من القوالب بتكسير الرمل ، حيث يتم ذلك يدويا او باستخدام مكائن هزازة تقوم بتكسير قالب الرمل ونقل الرمل الى مواقع الاستخدام من جديد.

اجراء عمليات التشغيل على المسبوكات Machining

بعد اتمام عمليات تنظيف المسبوكات قد تجري عمليات تشغيل لبعض الاجزاء بالمسبوكات كالتجليخ والتلميع والصقل والطلاء ، وذلك لاعطائها مظهرا مناسباً.

وقد تجري عمليات تشغيل اضافية لبعض الاسطح لغرض الحصول على دقة عالية بانتاجها ، كذلك تتم عمليات المعالجة الحرارية للمسبوكات لاعطائها مواصفات ميكانيكية خاصة وحسب نوع استخدامها .

شروط استخدام قوالب القياس اثناء العمل :

- 1- عدم تركها ملتصقة فوق بعضها لفترة طويلة لتفادي التحامها.
- 2- تنظيفها بعد الاستخدام من اثار المسك وبصمات الاصابع بقماش خاص.
- 3- عدم تداولها بالايدي لفترات طويلة وتركها مدة من الزمن بين استخدام واخر.

4/ الاختبارات البعدية

عدد مراخل صب المسبوكات

الإجابة النموذجية:-

- صب المعدن
- تغذية المعدن
- تجمد المعدن

5/ واجبات منزلية:

ارسم شكل يوضح عملية تغذية المعدن في صب المسبوكات مع التاشير على الاجزا

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

فحص المسبوكات, الفحوصات التدميرية, الفحوصات غير التدميرية
وعيوب المسبوكات
لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على فحوصات المسبوكات, الفحوصات التدميرية, الفحوصات غير التدميرية
وعيوب المسبوكات

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. معرفة انواع فحوصات المسبوكات
2. معرفة عيوب المسبوكات

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة العاشرة، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة انواع قحوصات المسبوكات وانواع عيوب المسبوكات

2/ الاختبارات القبلية

عدد انواع الفحوصات الغير تدميرية (غير اتلافية) في فحص المسبوكات

3/ فحص المسبوكات, الفحوصات التدميرية, الفحوصات غير التدميرية وعيوب المسبوكات

فحص المسبوكات inspection of casting

يتم فحص المسبوكات اثناء تنظيفها وبعده لتحديد المسبوكات الفاشلة (المحتوية على عيوب) منها ، وذلك اعتمادا على الاستخدام الذي يحدد مواصفاتها المطلوبة.

وقد تحدد بعض عيوب المسبوكات من مظهرها الخارجي بحيث يمكن تحديدها بالنظر ، الا ان بعضها يكون داخل المسبوك ويحتاج الى طرق اخرى ليتم كشفه.

وبشكل عام تقسم عمليات فحص المسبوكات الى نوعين رئيسيين هما :

أ- الفحوصات التدميرية (الاتلافية) Destructive Inspection

حيث يتم فيها اخذ قطاعات من المسبوكات بمواقع مختلفة واجراء الفحوصات عليها لتحليل مادتها كيميائيا او لاجراء اختبارات على خواصها الكيميائية. ويتوقف نجاح هذه الطريقة على اختيار المواقع الاكثر احتمالا لوجود العيوب فيها:

ب- الفحوصات غير التدميرية (غير اتلافية) non-destructive

وفيها يتم فحص المسبوكات او عينات منها دون اتلافها وتتم بطرق عديدة منها :-

- 1- الفحص البصري visual inspection
وفيه يتم تحديد العيوب الظاهرة بالنظر ، كالشقوق والتمزقات والفجوات الغازية والانتفاخات وغيرها ، وهو ابسط الطرق ويكون كافيا في بعض المسبوكات.
- 2- الفحص لمطابقة الابعاد dimensional inspection
ويتم فيه فحص دقة ابعاد المسبوكة والتأكد من كونها ضمن السماحات المحددة لانتاجها ، ويتم ذلك باستخدام ادوات القياس المختلفة المناسبة للقياس.
- 3- الفحص بالصوت والطرق Stethoscopic Inspection
وهو فحص بسيط ، يتم بتعليق المسبوك بخطاف ويطرق بمطرقة ، ومن خلال مقارنة الصوت الصادر من المسبوك مع الصوت الصادر من مسبوك سليم ، يمكن معرفة وجود العيوب فيه. وقد تستخدم سماعات خاصة لهذا الغرض.
- 4- الفحص بالذبذبات فوق الصوتية Ultrasonic Inspection
يتم هذا الفحص باستخدام الموجات فوق الصوتية ذات التردد العالي ، حيث تنقل من مصدرها خلال مقطع المسبوك وتنعكس ثانية الى المصدر بعد فترة مناسبة من الزمن.
- 5- الفحص بالضغط Pressure Inspection
يستخدم هذا الفحص لتحديد مواضع التسرب في المسبوك ، ومقاومة المسبوك للانفجار تحت تأثير الضغط، يستخدم الماء او الزيت المضغوط للحصول على ضغط اكبر من ضغط الاستخدام للمسبوك.
- 6- الفحص بالمواد النافذة penetrant inspection
يستخدم هذا الفحص لاكتشاف الشقوق الدقيقة بالاسطح والتي لا يمكن تحديدها بالعين المجردة، حيث يوضع على السطح زيت نفاذ ويترك حتى ينفذ الزيت بالشقوق (في حالة وجودها) بعدها يزال الزيت ويدهن السطح بدهان او مسحوق ابيض اللون وعندما ينز الزيت النفاذ للخارج يمتصه الدهان ، ويتغير لونه بحيث يصبح الشق بسطح المسبوك واضحا للعين.
- 7- الفحص بالدقائق المغناطيسية Magnetic Particle Inspection
يستخدم هذا الفحص للكشف عن العيوب التي تقع تحت السطح بقليل للمسبوكات الحديدية المغناطيسية.
- 8- الفحص بالاشعة Radiographic Inspection
تستخدم الاشعة ذات الموجة القصيرة جدا (كاشعة اكس او اشعة كاما) في فحص المسبوكات واكتشاف العيوب بداخلها.
ان لهذه الاشعة امكانية اختراق المعادن والمرور عبر المسبوكات المطلوب فحصها وتسلم الاشعة المارة وتسجيلها على فيلم فوتوغرافي فيه تسجيل كثافة الاشعة المارة حيث تظهر العيوب بشكل مناطق معتمة وكذلك تحدد اماكنها.

عيوب المسبوكات:-

تنشأ العيوب بالمسبوكات نتيجة اسباب عديدة تتعلق بطريقة صهر وصب المعدن وتصميم النموذج وطريقة المقلابة وكذلك ما يتعلق برمل السبابة واللباب ، خواصهما ونسب المكونات وغيرها من الامور.

ونتيجة لهذه الاسباب فان نسبة معينة من المسبوكات المنتجة تكون ذات عيوب قد يمكن استخدام المسبوك مع وجودها ، او قد تؤدي الى رفض المسبوك.

ومن هذه العيوب الاتي :-

1- الزوائد المعدنية :-

تحدث بالمسبوكات عند سطح انفصال القالب ، وعند دلائل القلوب، وذلك بسبب وجود خلوص بين نصفي القالب وهي عبارة عن معدن متجمد وملتصق بالمسبوك ولا يشكل جزء منه ، ويمكن ازالته من المسبوك باستخدام المطرقة او عدد اخرى.

2- اعوجاج المسبوك:-

يحدث هذا العيب نتيجة الفرق بسرعة التبريد بين جدران المسبوك غير المتساوية بالسبك ولتلافي هذا العيب يجب تحسين تصميم المسبوك.

3- الفجوات الغازية (البخبة) Blow Holes

تحدث بسبب الغازات والابخرة المتكونة في القالب عند صب المعدن المنصهر ، حيث تبقى داخل المسبوك على شكل فجوات. ان قلة نفاذية رمال السبابة للغازات ورداءة انواع الرمل ، وسوء تهوية اللباب ، وزيادة نسبة الرطوبة بالرمل ، وصب المعدن لم يتخلص من الغازات فيه ، كلها اسباب تؤدي الى تكون الغازات والابخرة والى ظهور الفجوات.

4- الفصوص:-

وهي عبارة عن نقط المعدن غير الملتحمة تماما مع المسبوك ، وتظهر عندما يبدأ صب المعدن بشكل نقط تتجمد بسرعة قبل الصب.

5- الانغلاقات الباردة Cold Shut

وهي على شكل انخفاض اخدودي ينتج بسبب عدم التداخل التام بين تيارات المعدن الداخلة من جهات مختلفة ، وذلك بسبب عدم سيولة المعدن بالدرجة الكافية (انخفاض درجة حرارة الصلب عند الصب) ، وكذلك الخطا بتصميم المصببات ومجاري المعدن ، كذلك يسبب انقطاع تيار المعدن عند الصب.

6- نقص المعدن بجزء من المسبوك :-

ويحدث بسبب عدم سيولة المعدن بالدرجة الكافية او تجمع غازات تمنع ملء القالب بالمعدن ، او بسبب تسرب المعدن عند سطح الانفصال.

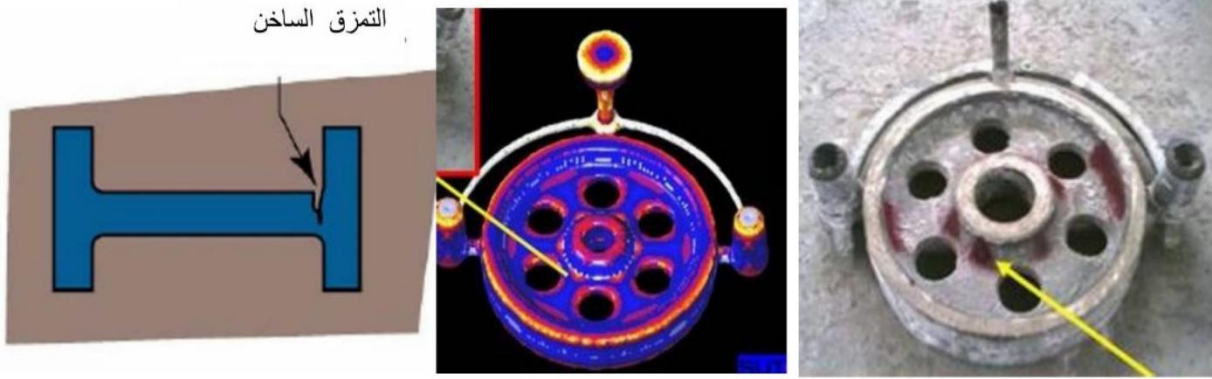
7- فصوص الخبث Inclusion

عبارة عن حبيبات الخبث والاكاسيد التي تنزل مع المعدن المنصهر اثناء الصب في القالب وتصبح جزء من المسبوك.

وقد تحدث بسبب تجمع حبيبات رمل السباكة اثناء عملية الصب ، ويمكن منع تكونها بتنظيف المعدن من الخبث وتحسين نظام الصب.

8- التمزق الساخن hot-tear

عبارة عن شقوق تتكون نتيجة لظهور الاجهادات اثناء تقلص المعدن بعد انتهاء عملية التجمد مباشرة ، حيث مقادير هذه الاجهادات في المقاطع المختلفة وسبب ظهورها اخطاء بالتصميم ، حيث يتجمد الاطار الخارجي والمساند العرضية قبل الجزء المركزي مما يؤدي الى ظهور الاجهادات ويحدث التمزق.



4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع عمليات فحص المسبوكات

الإجابة النموذجية:-

1. الفحوصات التدميرية (الاتلافية)
2. الفحوصات الغير تدميرية (الغير اتلافية)

5/ واجبات منزلية:

1. عدد عيوب المسبوكات

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

السباكة بالقوالب المعدنية وانواعها,ماكنات السباكة بالقوالب المعدنية

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية
2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على السبابة بالقوالب المعدنية وانواعها ,ماكنات السبابة بالقوالب المعدنية

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. معرفة السبابة بالقوالب المعدنية وانواعها
2. معرفة مماكنات السبابة

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الحادي عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة السبابة بالقوالب المعدنية وانواعها وماكنات السبابة بالقوالب المعدنية

2/ الاختبارات القبلية

عرف السباكة بالقوالب المعدنية

3/ السباكة بالقوالب المعدنية وانواعها,ماكنات السباكة بالقوالب المعدنية

السباكة بالقوالب المعدنية Die – casting

وهي طريقة السباكة التي فيها يدفع المنصهر الى داخل فجوة القالب المعدني المتكون من جزأين او اكثر . تستخدم اللباب الرملية او المعدنية لتشكل الفراغات في المسبوكات.

تتميز هذه الطريقة بالحصول على اسطح للمسبوكات ذات نعومة ودقة عالية ، وتكون كلفة انتاج القوالب المعدنية عالية ، ولكن كلفة انتاج المسبوكات قليلة في حالة انتاج عدد كبير. ويتم فيها دفع المعدن الى تجويف القالب اما بالتثاقل او بالضغط.

أ- السباكة بالتثاقل gravity Die casting

حيث يتم صب المعدن المنصهر (بدون استخدام الضغط) في تجويف القالب.

وتسبك بهذه الطريقة سبائك الالمنيوم بكثرة بسبب سهولة سبكها وخفة وزنها وخواصها الملائمة. كذلك يسبك الحديد الزهر بالقوالب المعدنية بالتثاقل ، وتستخدم القلوب الرملية الجافة او المعدنية مع ترتيبه تمكن من اخراجها من المسبوك.

ان سمك جدران المسبوكات الممكن انتاجها بهذه الطريقة محدد حيث لا يقل عن (2.5) ملم.

ب- السباكة بالضغط (الاسطمبات) Pressure Diecasting

وفيها يدفع المعدن الى تجويف القالب باستخدام الضغط الخارجي عليه ، وتتميز بإمكانية انتاج مسبوكات ذات سمك قليل وبأقل اجهادات داخلية للمعدن ، وتكون الاسطح المنتجة ذات دقة وجودة عاليتين ، الا انها تستخدم لانتاج بعض المعادن غير الحديدية فقط ، للمسبوكات الصغيرة.

ماكنات السباكة بالضغط pressure diecasting machine

تستخدم انواع مختلفة من الماكينات التي يتم فيها نقل المعدن المنصهر ، وحقنه تحت ضغط مسلط بواسطة المكابس او الهواء ، ويبقى المعدن تحت الضغط حتى يتجمد ، واهم انواع هذه الماكينات ما ياتي :-

1- ماكينة السباكة ذات الغرفة الساخنة Hot Chamber Diecasting Machine

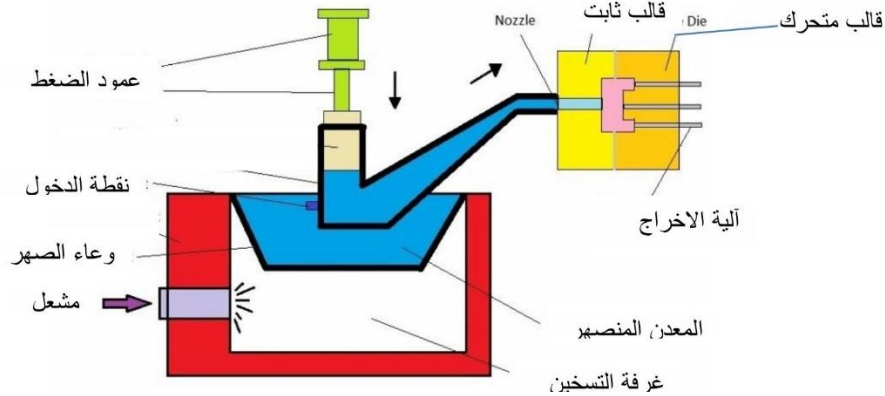
وفيها تكون اسطوانة الضغط مغمورة في حوض المعدن المنصهر والذي يدخل اليها عبر فتحات تفتح عند صعود المكبس ليتم ملئها بالمعدن وعند نزول المكبس فانه يسلط ضغطا على المعدن المنصهر ويدفعه ليملأ تجويف القالب.

2- ماكينة السباكة ذات الغرفة الباردة Cold Chamber Diecasting machine

في هذا النوع من المكين يتم نقل كمية محددة من المعدن من وعاء الصهر الى اسطوانة الضغط. يتم تسليط ضغط يصل الى (1000) كغم/سم² لكبر عجينة المعدن داخل القالب وتسبك بهذه الطريقة السبائك ذات درجات الانصهار المرتفعة نسبيا كسبائك الالمنيوم وسبائك النحاس.

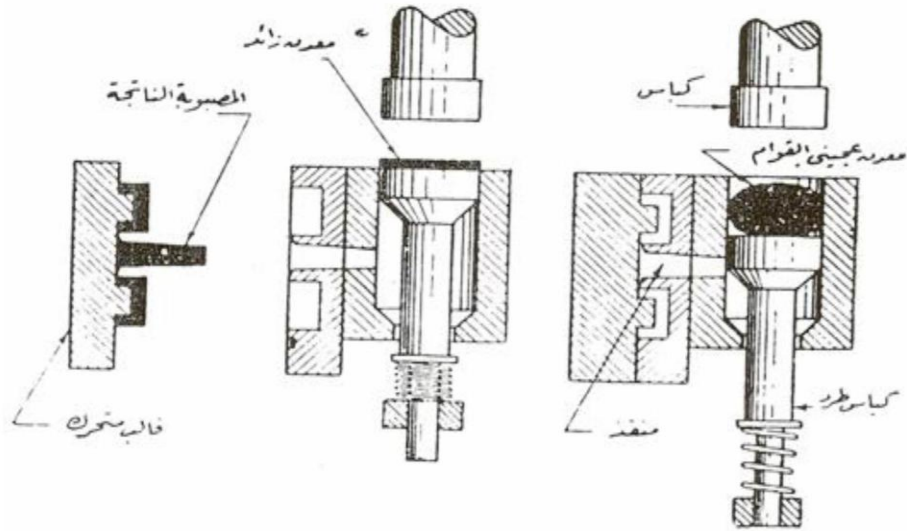
3- ماكينة عنق الاوزة Goose Neck Machine

وفيها يتم غمر الغرفة الخاصة بنقل المعدن المنصهر (عنق الاوزة) داخل حوض المعدن المنصهر وعند امتلاءها ترفع الى اعلى لتثبت مع فوهة القالب ، ويتم دفع المعدن المنصهر بواسطة الهواء المضغوط الى داخل القالب.



4- ماكينة بولاك Polak Diecasting machine

وفيها يتم صب المعدن في اسطوانة الضغط فيتحرك المكبس الى الاسفل ليتم ملئ تجويف القالب بالمعدن المضغوط. بعدها يرتفع المكبس فيتم قص المعدن الزائد بواسطة المكبس حيث يتم فصله عن المجرى المستدق Sprue ليقتذف خارجا بواسطة نوابض خاصة تستعمل هذه الماكينة في انتاج مسبوكات ذات احجام كبيرة نسبيا.



4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع السبابة بالقوالب المعدنية

الإجابة النموذجية:-

- السبابة بالتثاقل
- السبابة بالضغط

5/ واجبات منزلية:

1. عدد ماكنات السبابة بالضغط مع الرسم

6/المصادر

5. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
6. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
7. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
8. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

السباكة بالطرد المركزي وطرقه, السباكة الدقيقة, السباكة المستمرة, السباكة
القشرية

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على السباكة بالطرد المركزي وطرقه, السباكة الدقيقة, السباكة المستمرة,
السباكة القشرية

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة السباكة بالطرد المركزي وطرقه, السباكة الدقيقة, السباكة المستمرة,
السباكة القشرية

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثانية عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. معرفة السباكة بالطرد المركزي وطرقه, السباكة الدقيقة, السباكة المستمرة,
السباكة القشرية

2/ الاختبارات القبلية

عدد مزايا الشبكة المستمرة

3/ السباكة بالطرد المركزي وطرقه, السباكة الدقيقة, السباكة المستمرة, السباكة القشرية

السباكة بالطرد المركزي Centrifugal Casting

تعتمد هذه الطريقة على مبدأ القوة الطاردة المركزية التي تنشأ نتيجة دوران القالب بسرعة عالية فيندفع المعدن المنصهر بعيدا عن مركز الدوران.

تنتج بهذه الطريقة المسبوكات المجوفة التي تكون تجاوبها اسطوانية الشكل

وتوجد ثلاث طرق تستخدم هذه الفكرة وهي :-

أ- سباكة الطرد المركزي الحقيقي

تستخدم هذه الطريقة بانتاج المسبوكات الاسطوانية المجوفة بدون استخدام اللباب والتي يمكن ان يكون شكل السطح الخارجي فيها غير اسطواني (سداسي المقطع او رباعي) ، بينما يكون شكل التجويف الداخلي اسطوانيا.

ويجب ان يدور القالب بسرعة عالية تمكن المعدن من الاندفاع نحو المركز الى المحيط ليتشكل ويظل حتى يتم تجمده وتكون القوة المتولدة بحدود (75-100) مرة بقدر قوة الجاذبية ، حيث يجب ان لا تقل سرعة دوران القالب عن الحد الذي يوفر هذه القوة حتى لا ينزلق المعدن عن جدار القالب ويكون ثنيات معدنية على سطح المسبوكات الناتجة.

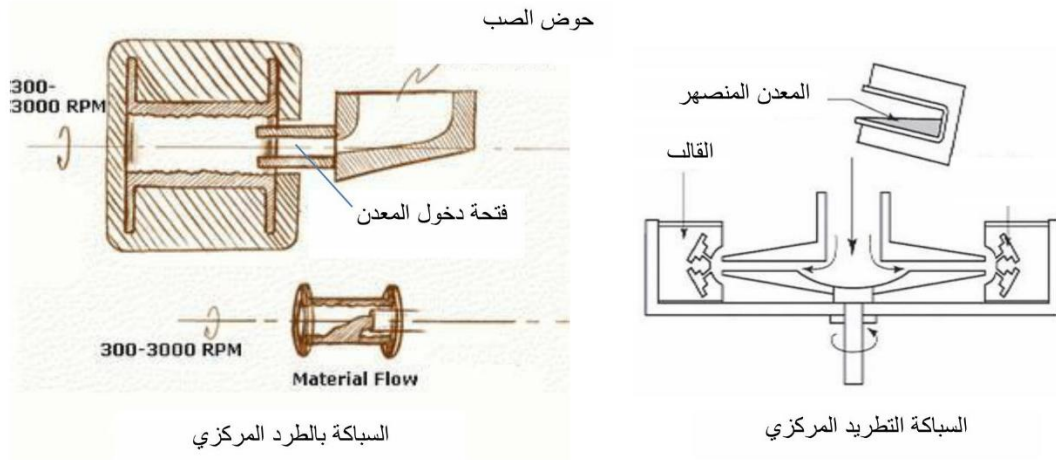
كذلك في حالة السرعة العالية فان الضغط العالي للسائل سوف يمزق القشرة الرقيقة المتجمدة وتظهر فيها شقوق طويلة.

ب- سباكة شبه الطرد المركزي Semi-Centrifugal casting

تستعمل طريقة السباكة هذه في انتاج الاشكال المتماثلة بالنسبة لمحورها المركزي.

ج- سباكة التطريد المركزي Centrifuging

وفي هذه الطريقة تحيط مجموعة من القوالب بحوض مركزي ، وتدار المجموعة كلها بسرعة عالية حول محور الحوض ، ثم يصب المعدن المنصهر فيه حيث يقذف الى تجاويف القوالب عبر مجاري المعدن تحت تأثير قوة الطرد المركزي.



السباكة الدقيقة Precision Casting

وتسمى السباكة بطريقة الاكساء ، حيث يتم فيها اكساء او تغلف النموذج المصنوع من الشمع او الزئبق او البلاستيك بمادة حرارية للحصول على قالب السباكة.

تصنع بهذه الطريقة الاجزاء الصغيرة ، المطلوب انتاجها بدقة عالية ، حيث يمكن بواسطتها عمل جدران ذات سمك (0.5 ملم) بتفاوت (0.005+) ملم ولهذا سميت بالسباكة الدقيقة.

السباكة المستمرة Continuous Casting

وهي طريقة السباكة التي يصب فيها المعدن المنصهر بشكل مستمر في قالب معدني لانتاج صبات ذات اشكال مربعة او دائرية ، تجري لها عمليات تشكيل مباشرة للحصول على الاشكال المطلوبة وتستخدم هذه الطريقة لصب الفولاذ او لالمنيوم والخرصين وغيرها.

تتميز طريقة السباكة المستمرة بما يأتي :-

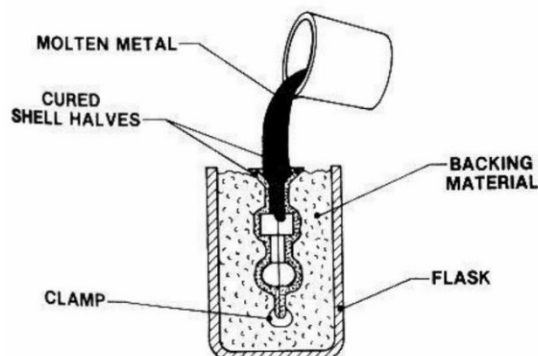
1- ذات انتاجية عالية

3- قلة وجود الفجوات الغازية بالمسبوكات.

4- تقليل حجم الفجوة المخروطية الناتجة عن الصب والتي تظهر بسبب نظام تجمد المعدن وتقلصه ، حيث يجب قطع الجزء المخروطي من الصبة وبالتالي خسارة كمية كبيرة من المعدن المصبوب.



SHELL MOLD CASTING



4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع السبابة بالطرد المركزي

الإجابة النموذجية:-

- السبابة بالطرد المركزي الحقيقي
- سبابة شبه الطرد المركزي
- السبابة التطريد المركزي
-

5/ واجبات منزلية:

2. عرف السبابة الدقيقة

6/المصادر

2. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
3. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
4. طرق تشكيل المعادن د. أنور عبد الواحد
5. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

اللحام , أسس لحام المعادن, الطرق الرئيسية للحام, وصل السمكرة ووصلة
المونة
لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على اللحام , أسس لحام المعادن, الطرق الرئيسية للحام, وصل السمكرة ووصلة
المونة

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة اسس اللحام وطرق اللحام
معرفة وصل السمكرة ووصلة المونة

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الثالثة عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. التعرف على اللحام , أسس لحام المعادن, الطرق الرئيسية للحام, وصل
السمكرة ووصلة المونة

2/ الاختبارات القبلية

عدد الامور الواجب مراعاتها في جميع انواع اللحام

3/ اللحام , أسس لحام المعادن, الطرق الرئيسية للحام, وصل السمكرة ووصلة المونة

اللحام welding

اسس لحام المعادن :-

لحام المعادن هي عملية وصل او ربط المعادن بالحرارة او الضغط او باستخدامها معا. ويكون هذا الربط من النوع الثابت اي لا يمكن فك الاجزاء الملحومة دون الاضرار بها.

وقد يستخدم في عملية اللحام معدن ملئ filler metal يكون من معدن اللحام او مماثل له في خصائصه الحامية.

وتتم عملية اللحام برفع درجة حرارة الاجزاء المطلوب لحامها الى درجة حرارة الانصهار (في حالة لحام الانصهار) ثم يترك ليتجمد فيشكل الجزء المتجمد منطقة ربط قوية بين الاجزاء الملحومة.

اما في لحام الضغط (pressure welding) فيتم رفع درجة الحرارة الى ان تصبح الاجزاء بحالة عجينية ويسلط الضغط على منطقة اللحام اثناء تجمدها.

وقد يتم استخدام مواد مساعدة في عمليات اللحام تسمى مساعدات الصهر Flux تختلف باختلاف المعادن الملحومة وطرق اللحام المستخدمة وفي جميع انواع اللحام يجب مراعاة الامور التالية:

1- ان تكون منطقة اللحام نظيفة وخالية من الاكاسيد او اية شوائب تدخل في وصلة اللحام.

2- ان يتم رفع درجة حرارة الاجزاء المراد لحامها (في حالة لحام الضغط) الى الحد الذي يكفي لتطاول الضغط المسلط عليها وعدم الوصول الى درجة الانصهار.

وصل السمكرة ووصل المونة Soldering and brazing

تتميز طرق وصل المعادن هذه بانها تتم بصهر السبائك المستخدمة بالوصل وانسيابها الحر ضمن مدى درجات حرارة اقل بكثير من درجات حرارة التجمد لمعدني القطعتين المراد وصلهما. على الرغم من حدوث بعض الذوبان لمادة الشغلة بالسبيكة المستخدمة وتستخدم هذه الطرق عند وصل المعادن غير المتماثلة وفي الحالات التي لا يراد فيها تسخين عال للقطع الموصلة حيث يتم وصل الصلب والنحاس والبرونز بعدة طرق وكالاتي:-

وصل السمكرة:

وفي هذا النوع تستخدم سبيكة من القصدير والرصاص بنسب مختلفة ، قد تكون بنسبة 50% لكل منها وفي هذه الحالة تكون درجة انصهار السبيكة عند درجة حرارة 220 وتتجمد في 80 درجة مئوية وتكون في الحالة العجينية بين هاتين الدرجتين. ويتم الوصل بصهر معدن السبيكة وذلك باستخدام كاوية خاصة soldering iron تصنع عادة من

النحاس بأشكال مختلفة كما يتضح في أدناه ويتم تسخين الكاويات بواسطة التيار الكهربائي أو اللهب المباشر.

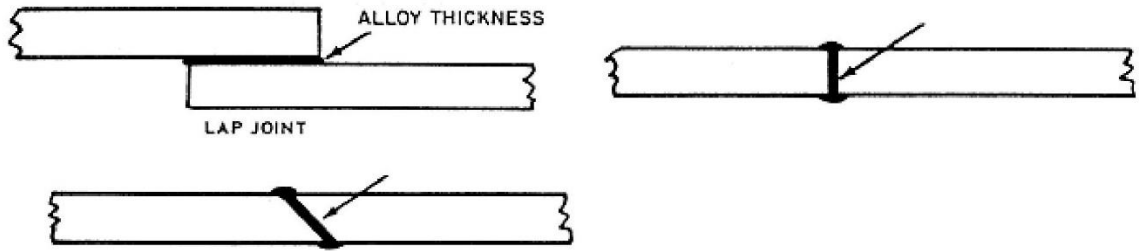
ويوضع معدن السبيكة المنصهر على منطقة الوصل ليتم تبليل (أو تعرق) سطحي قطعتي الشغل. ويجب تنظيف منطقة الوصل جيدا وإزالة الأكاسيد منها وتستخدم مساعدات الصهر fluxes لهذا الغرض إضافة إلى تأثيرها بصهر السبيكة.

وصل المونة Brazing

تستخدم سبائك النحاس هذه الطريقة (سبائك النحاس والزنك) وتستخدم أحيانا الألمنيوم.

وتكون درجة حرارة انصهار السبائك المستخدمة أعلى من مثيلتها في وصل السمكرة ويحدث الترابط في هذه الوصلة بانتشار مادة السبيكة في المواد الموصلة أو بذوبان بعض مكونات السبيكة بالمادة المراد وصلها (المعدن الأساسي)

وتكون هذه الوصلات إما وصلة عدلة أو وصلة مائلة (مشطوفة) أو وصلة تركيبية.



4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع وصلات المونة في اللحام مع الرسم

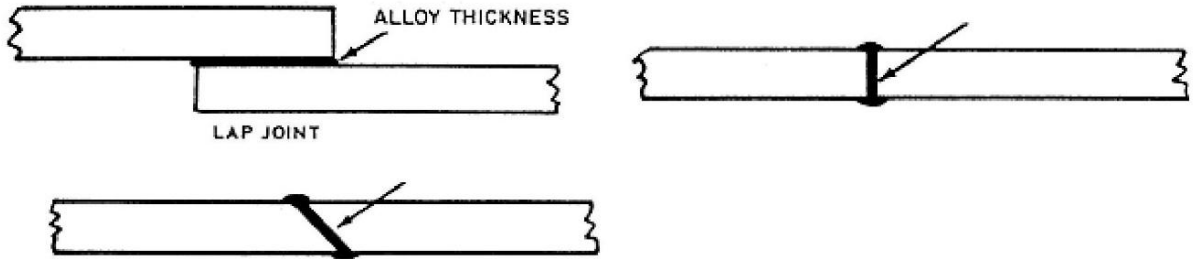
الإجابة النموذجية:-

وصل المونة Brazing

تستخدم سبائك النحاس هذه الطريقة (سبائك النحاس والزنك) وتستخدم احيانا الالمنيوم.

وتكون درجة حرارة انصهار السبائك المستخدمة اعلى من مثيلتها في وصل السمكرة ويحدث الترابط في هذه الوصلة بانتشار مادة السبيكة في المواد الموصلة او بذوبان بعض مكونات السبيكة بالمادة المراد وصلها (المعدن الاساسي)

وتكون هذه الوصلات اما وصلة عدلة او وصلة مائلة (مشطوفة) او وصلة تركيبية.



5/ واجبات منزلية:

3. عدد انواع الوصلات في اللحام مع الشرح

6/المصادر

6. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
7. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
8. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
9. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

أنواع اللحام, طرق لحام الانصهار, أنواع لحام الضغط

لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على أنواع اللحام, طرق لحام الانصهار, أنواع لحام الضغط

C/ 1 الفكرة الرئيسية :-

1. معرفة أنواع اللحام
2. معرفة طرق لحام الانصهار
3. معرفة أنواع لحام الضغط

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الرابعة عشر، سيكون الطالب قادرًا على

معرفة أنواع اللحام, طرق لحام الانصهار, أنواع لحام الضغط

2/ الاختبارات القبلية

ارسم سن اللولب مع التاشير على الاجزاء

3/ التعرف على أنواع اللحام, طرق لحام الانصهار, أنواع لحام الضغط

انواع اللحام

تختلف الاسس المعتمدة بتقسيم انواع اللحام المختلفة ، ويمكن تقسيم هذه الانواع حسب استخدام الضغط او عدمه عند اللحام الى الانواع الاتية :-

أ- لحام الانصهار Fusion

ويشمل مجموعة من طرق اللحام التي تتم دون استخدام للضغط منها :-

1- اللحام الغازي Gas welding

2- لحام القوس الكهربائي Arc Welding

ويشمل :

- لحام القوس المفتوح open Arc Welding
- لحام القوس المغمور Submerged Arc Welding
- لحام الغازات الواقية Inert Gas Arc welding
- 3- لحام الترميد thermite welding

ب-لحام الضغط Pressure Welding

ويقسم الى نوعين :-

1- لحام الضغط باستخدام طاقة حرارية :-

أ- لحام المقاومة الكهربائية Resistance Welding ويشمل :

• لحام النقطة Spot Welding

• لحام الخط Seam Welding

• لحام الحدادة Forge Welding

2- لحام الضغط بدون استخدام طاقة حرارية :

3- لحام الضغط على البارد Cold – pressure welding

طرق لحام الانصهار Fusion Welding

وهي طرق اللحام التي تتم باستعمال طاقة حرارية لصهر المعدن دون استخدام الضغط ومن هذه الطرق :-

اللحام الغازي Gas Welding:

وهو احد انواع لحامات الانصهار التي يتم الحصول فيها على حرارة اللحام المطلوبة للصهر من الطاقة الناتجة عن احتراق احد الغازات في غاز الاوكسجين. واكثر الغازات استخداما بهذا اللحام هي الاستلين والهيدروجين والغاز الطبيعي ويستخدم هذا اللحام لوصل اللوح المعدنية ذات السمك القليل حيث يتم تسخين المعدن وصهره في منطقة وصل اللحام اضافة الى صهر سلك اللحام (المادة المألثة) في حالة استخدامه.

ويعد استخدام غاز الاستلين مع الاوكسجين هو الاكثر شيوعا وذلك لامكانية الحصول على درجة حرارة عالية تصل الى 3500 درجة مئوية عند الخلط بالنسب الصحيحة للغازات ولا يمكن الحصول على هذه الدرجة بحرق الغازات الاخرى.

4/ الاختبارات البعدية

عدد أنواع لحام الانصهار

الإجابة النموذجية:-

أ- لحام الانصهار Fusion

ويشمل مجموعة من طرق اللحام التي تتم دون استخدام للضغط منها :-

1- اللحام الغازي Gas welding

2- لحام القوس الكهربائي Arc Welding

ويشمل :

• لحام القوس المفتوح open Arc Welding

• لحام القوس المغمور Submerged Arc Welding

• لحام الغازات الواقية Inert Gas Arc welding

3- لحام الثرميد thermite welding

5/ واجبات منزلية:

عدد انواع لحام الضغط

6/المصادر

4. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
5. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
6. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
7. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق إسماعيل خضر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التكنولوجي بصره
قسم التقنيات الميكانيكية



حقيبة تعليمية

في

لحام الاوكسي هيدروجين ومزاياه, لحام الاوكسي استيلين ومزاياه, طريقة تحضير
وخرن غاز الاوكسجين, طريقة تحضير وخرن غاز الاستيلين و مقارنة بين قنينة
الاوكسجين وقنينة الاستيلين
لطلبة المرحلة الأولى



اعداد

المدرس ماهر كاظم طاهر
قسم التقنيات الميكانيكية

2025

1/ نظرة عامة

A / 1 الفئة المستهدفة:-

طالبة المرحلة الأولى
المعهد التقني في البصرة
قسم التقنيات الميكانيكية

B/ 1 الدوافع :-

التعرف على لحام الاوكسي هيدروجين ومزاياه, لحام الاوكسي استيلين ومزاياه, طريقة تحضير و تخزين غاز الاوكسجين, طريقة تحضير و تخزين غاز الاستيلين و مقارنة بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستيلين

C/ 1 الفكرة الرئيسة :-

1. معرفة لحام الاوكسي هيدروجين ومزاياه, لحام الاوكسي استيلين ومزاياه, طريقة تحضير و تخزين غاز الاوكسجين, طريقة تحضير و تخزين غاز الاستيلين و مقارنة بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستيلين

D/ 1 الأهداف السلوكية

بعد دراسة الوحدة الخامسة عشر، سيكون الطالب قادرًا على

1. لحام الاوكسي هيدروجين ومزاياه, لحام الاوكسي استيلين ومزاياه, طريقة تحضير و تخزين غاز الاوكسجين, طريقة تحضير و تخزين غاز الاستيلين و مقارنة بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستيلين

2/ الاختبارات القبلية

عدد مزايا لحم الاوكسي استيلين

3/ لحام الاوكسي هيدروجين ومزاياه, لحام الاوكسي استيلين ومزاياه, طريقة تحضير وخن غاز الاوكسجين, طريقة تحضير وخن غاز الاستيلين و مقارنة بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستيلين

لحام الاوكسي هيدروجين Oxy- Hydrogen Welding

يستخدم لحام الاوكسي هيدروجين في لحام الالواح الرقيقة من السبائك التي تكون درجة انصهارها منخفضة وذلك لان خليط الهيدروجين والاكسجين يحترق عند درجة حرارة 2000 درجة مئوية. ويستخدم لهب الاوكسي هيدروجين احيانا في لحام المونة Braze welding ويمتاز بعدم تكوين الاكاسيد عند اللحام.

لحام الاوكسي – استيلين Oxy- Acetelyne Welding

يستخدم هذا اللحام بصورة واسعة بسبب بعض المزايا فيه وهي :-

- 1- يمكن استخدامه بلحام جميع المعادن والسبائك.
- 2- معدات اللحام فيه رخيصة نسبيا ، ولا تحتاج الى صيانة معقدة.

3- تستخدم لقطع المعادن باستخدام نفس المعدات التي تستخدم عند اللحام.

وفي هذا اللحام يستخدم غاز الاستيلين اضافة الى غاز الاوكسجين ويتم تجهيزهما الى ورش اللحام بواسطة قناني خاصة وخلطهما عند اللحام من خلال المعدات المستخدمة لانتاج الشعلة Flame الاوكسي استيلينية.

تحضير وخرن غازات اللحام:-

يتم تحضير وخرن الغازين المستخدمة بهذا اللحام كالآتي :-

أ- تحضير غاز الاوكسجين

يتم تحضير غاز الاوكسجين المستخدم باللحام الغازي وذلك عن طريق تسيل الهواء الجوي وفصل مكونات عن بعضها حيث يتم تبريد وتسييل الهواء الجوي ثم اعادة تبخيره لغرض فصل غاز النتروجين حيث يتبخر عند درجة (-183) درجة مئوية (اقل من درجة تبخر الاوكسجين الذي يسيل عند -183) ويتم كذلك فصل مكونات الهواء الاخرى بتكرار العملية عدة مرات للحصول على اعلى درجة نقاء للاوكسجين.

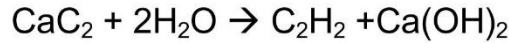
ويكون الاوكسجين المنتج بهذه الطريقة عالي النقاوة.

واغلب الاوكسجين التجاري والمستخدم لاغراض اللحام يتم تحضيره بهذه الطريقة.

يتم تعبئة الاوكسجين المحضر بقناني خاصة مصنوعة من الصلب وذات سمك وشكل يمكنها من تحمل الاجهادات الناتجة من الضغط العالي للغاز بداخلها.

ب- غاز الاستيلين :-

يحضر غاز الاستيلين C_2H_2 من تفاعل احجار كاربيد الكالسيوم مع الماء وكالآتي :-



ويحصل على احجار كاربيد الكالسيوم من صهر الكلس (الحجر الجيري) مع الفحم النباتي في افران كهربائية بدرجة حرارة 2000 درجة مئوية، ثم يعبا في عربات خاصة مغلقة بالطين الحراري حتى يبرد وينقل لتكسيره وتصنيفه حسب احجام الاحجار المتكونة ، ثم يعبا ببراميل خاصة تنقل لمواقع تحضير غاز الاستيلين ، وتجهز ورش اللحام بغاز الاستيلين اما بتحضيره داخل هذه الورشة او بواسطة مولدات خاصة او بتعبئته بقناني خاصة بعد تحضيره.

خرن غاز الاستيلين بالقناني :

ولكون غاز الاستيلين غير متزن كيميائيا تحت الضغوط العالية مما قد يسبب انفجار قنينة الغاز فانه يحذر من زيادة ضغطه داخل القنينة ولغرض ملئ قنينة الغاز بالكمية المناسبة

والمكافئة لكمية غاز الاوكسجين المعبا داخل قنينة هذا الغاز فانه يتم ملئ قنينة الاستلين
بسائل الاسيتون الذي له قدرة كبيرة على اذابة غاز الاستلين فيه.

حيث يذيب الحجم الواحد من سائل الاسيتون تحت ضغط (1كغم/سم²) ودرجة حرارة (15)
درجة مئوية (25 مرة) بقدر حجمه من غاز الاستلين.

وعندما يصل الضغط داخل قنينة الاستلين الى (15كغم/سم²) فان هذا يعني ان كمية غاز
الاستلين فيها $375 = 25 \times 15$ مرة بقدر حجم سائل الاسيتون الموضوع داخل القنينة.

مقارنة بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستلين :-

1- ضغط الغاز داخل قنينة الاوكسجين بحدود (150 كغم/سم²) بينما ضغط الغاز داخل
قنينة الاستلين بحدود (15 كغم/سم²).

2- راس قنينة الاوكسجين الذي يربط به منظم ضغط الغاز يكون ذو سن يميني ورأس
قنينة الاستلين ذو سن يساري

3- تطلی قنينة الاوكسجين بلون اسود او ازرق وقنينة الاستلين بلون اصفر.

4- يختلف الصوت المسموع عند طرق القنيتين وذلك لوجود سائل الاستون والمواد
المسامية داخل قنينة الاستلين.

4/ الاختبارات البعدية

قارن بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستيلين

الإجابة النموذجية:-

مقارنة بين قنينة الاوكسجين وقنينة الاستيلين :-

- 1- ضغط الغاز داخل قنينة الاوكسجين بحدود (150 كغم/سم²) بينما ضغط الغاز داخل قنينة الاستيلين بحدود (15 كغم/سم²).
- 2- راس قنينة الاوكسجين الذي يربط به منظم ضغط الغاز يكون ذو سن يميني ورأس قنينة الاستيلين ذو سن يساري
- 3- تطلّى قنينة الاوكسجين بلون اسود او ازرق وقنينة الاستيلين بلون اصفر.
- 4- يختلف الصوت المسموع عند طرق القنيتين وذلك لوجود سائل الاستون والمواد المسامية داخل قنينة الاستيلين.

5/ واجبات منزلية:

اشرح طريقة تحضير غاز الاستيلين

6/المصادر

1. مدخل في هندسة الإنتاج. حسن حسين فهمي
2. مبادئ صب المعادن ترجمة د.صالح الدين محمد
3. طرق تشكيل المعادن د. انور عبد الواحد
4. طرق التصنيع د. عارف ابو صفيه د. عبد الرزاق اسماعيل خضر