Al-Mustaqbal University / College of Engineering & Technology
Department (Chemical Engineering and Petroleum Industries Department)
Class (2stage)
Subject (Engineering workshops)
1st/2nd term – Lecture No. & Lecture Name
Assist.Lect.Hajer H.Alhussiny
Assist.Lect.Saif Salam

شروط السلامة المهنية في ورشة السباكة:

1 -ضرورة لبس النظارات الواقية خشية دخول الاتربة الى العين.

2 -ازاله الشوائب من النموذج باستخدام خطوات خاصة.

3 -تأكد من سلامة البودقة الخاصة بفرن الصهر و تنظيفها باستمرار.

4 -الحفاظ على وجود ممرات لسير العاملين وعدم اعاقتهم.

5 -التأكد من نظافة الفرن والحفاظ على البودقة.

6 -عدم الاقتراب من الفرن اثناء العمل.

7 -التأكد من سلامة الادوات قبل وبعد الاستعمال.

8 -التأكد من القوالب اثناء العمل.

9 -اتباع النظام والدقة في العمل.

10 -تنظيف الادوات والمكان بعد الانتهاء من العمل.

11- عمل صيانة دورية على الادوات.

السباكة Casting:

هي احدى اهم واقدم عمليات التصنيع حيث يتم فيها صهر المادة سواء كانت معدنية او غير معدنية حتى تصل الى درجة حرارة معينة يتم بعدها صب المصهور في القالب الذي به التجويف الذي يمثل شكل المنتج المطلوب وعندما تبرد المادة وتصلد ثانية يتم فتح القالب لإخراج المنتج والذي قد اخذ نفس شكل الفراغ داخل القالب.

Email (hajer.hadad.taleb@uomus.edu.iq
saif.salam.saud@uomus.edu.iq)

مميزات عملية السباكة بشكل عام:

1- يمكن استخدام عملية السباكة في إنتاج الأشكال المعقدة والتي تحتوي على تشكيلات داخلية وخارجية.

2- بعض أنواع عملية السباكة يمكنها إنتاج الشكل بأبعاده النهائية أي بالدقة النهائية المطلوبة وبالتالي لا يتم إدخال المنتج لأي مرحلة تشغيل أخرى على أي ماكينة.

3- يمكن استخدام عملية السباكة لإنتاج الأشكال الضخمة جدا والتي قد تصل زنتها إلى 100طن وأكثر.

4- يمكن لعملية السباكة أن تستخدم على أي معدن يمكن الوصول به بالتسخين إلى درجة الانصهار.

5- بعض أنواع عملية السباكة تصلح للإنتاج الكمي.

عيوب السباكة بشكل عام:

1- تأثير عملية السباكة على بعض الخواص الميكانيكية للمادة.

2-عملية السباكة العادية غير دقيقة نسبيا.

3- خشونة الأسطح الناتجة من السباكة كما في السباكة الرملية.

4- ظهور بعض عيوب السباكة مثل وجود فجوات داخل المسبوك.

5- درجة الامان في عملية السباكة أقل نسبيا من باقي أغلب العمليات الصناعية وذلك بسبب التعامل مع معادن مصهورة ذات درجات حرارة عالية وكذلك التأثيرات البيئية للعملية.

Email (hajer.hadad.taleb@uomus.edu.iq
saif.salam.saud@uomus.edu.iq)

يوجد أنواع عديدة ومختلفة من عمليات السباكة تختلف في خواصها ودرجة دقة مسبوكاتها الناتجة والمعاملات الأخرى المستخدمة في عملية السباكة.

أما **القالب (Mold)** المستخدم في عملية السباكة فهو غالبا عبارة عن نصفين سواء كانت السباكة رملية أو باستخدام قالبين معدنيين أو تركيبة متعددة من أكثر من جزء و بها أيضا التجويف المطلوب إنتاج المنتج على شكله , هذا و تطلق كلمة mold أيضا على قوالب حقن البلاستيك المصهور لإنتاج المنتجات البلاستيكية.

السباكة الرملية:

هي عبارة عن سبك أو صب المعادن أو السبائك المعدنية في قوالب مصنوعة من الرمل تمثل هيئة أو شكل القطعة المراد سباكتها

خطوات السباكة الرملية:

عملية السباكة الرملية تنقسم إلى أربع خطوات رئيسية وكما يلي:

أولاً: تصميم وصناعة النموذج وحساب السماحات المختلفة:

ولتجهيز القالب الرملي يحتاج الأمر إلى نموذج يحاكي شكله الخارجي شكل الجزء المراد إنتاجه للسباكة الرملية، وهذا النموذج يصنع عادة من الخشب (إذا كان العدد المطلوب إنتاجه أقل من 100 وحدة)، أو من المعدن مثل الألمنيوم والحديد وحديد الزهر (إذا كان العدد المطلوب إنتاجه أكثر من 100 وحدة)

ويختلف النموذج عن المسبوك المنجز بما يلي :

1 -يكون حجم النموذج اكبر من المسبوك بمقدار معين وتسمى هذه الزيادة ب (سماحة الانكماش .)

Email (hajer.hadad.taleb@uomus.edu.iq
saif.salam.saud@uomus.edu.iq)

2 -تضاف لحجم النموذج أيضا سماحة تسمى ب(سماحة التشغيل) اذا كان سيتبع عملية السباكة عمليات تشغيل أخرى , ويتم اضافتها على الابعاد التي سيتم تشغيلها فقط .

3 -يجب عمل سلبة الى جوانب النموذج تسمى ب(سماح السحب او السلبية)ويتوقف مقدار هذه السلبية على شكل النموذج وطريقة العمل. وتتراوح قيمة السلبية من (0.25-1) درجة .

4 -تضاف بروزات او نتوءات الى النموذج والغرض منها تشكيل تجاويف او فراغات معينة تستخدم لتثبيت القلوب داخل الفراغ في القالب الرملي تسمى ب (ركائز الدليك).

ملاحظة: تستخدم هذه القلوب للمسبوكات المجوفة وتقوم بتشكيل الفراغ والذي يشبه شكل التجويف الموجود في المسبوك المراد سباكته .

5 -يجب مراعاة تجنب انتاج نماذج باركان حادة , لأن ذلك يؤدي الى انهيار الرمل عند رفع النموذج .

ثانياً: إعداد وتشكيل القالب:

وتشمل اختيار الرمل أو مزيج الرمل وإعدادها لصناعة القالب الرملي وذلك بعد عمل الاختبارات اللازمة لمعرفة صلاحيتها، ومن أنواع رمل السباكة حسب الاستخدام:

1 - **رمل السليكا**: وهو عبارة عن رمل طبيعي يحوي على كمية قليلة من الطين الذي يربط حبيبات الرمل مع بعضها وهذا النوع من الرمل يقاوم درجات الحرارة العالية ويتوفر بحجوم حبيبات مختلفة وتكاليفه منخفضة نسبياً.

2 - **الرمل الصناعي**: ويتكون من رمل السليكا مضافة إليه مادة رابطة بمقدار حوالي 4%، ومن عيوب هذا النوع من الرمل أنه يسبب المسامية الغازية في المسبوكات.

3- **الرمل الإسمنتي**: وهو خليط من الرمل الطبيعي والسمنت والماء ويمتاز بصلادته ومقاومته العاليتين ويستخدم عادةً لسباكة المسبوكات الثقيلة نوعاً ما.

Email (hajer.hadad.taleb@uomus.edu.iq
saif.salam.saud@uomus.edu.iq)

خطوات تشكيل القالب الرملي للمسبوك:

1- تحضير رمل السباكة (الخليط).

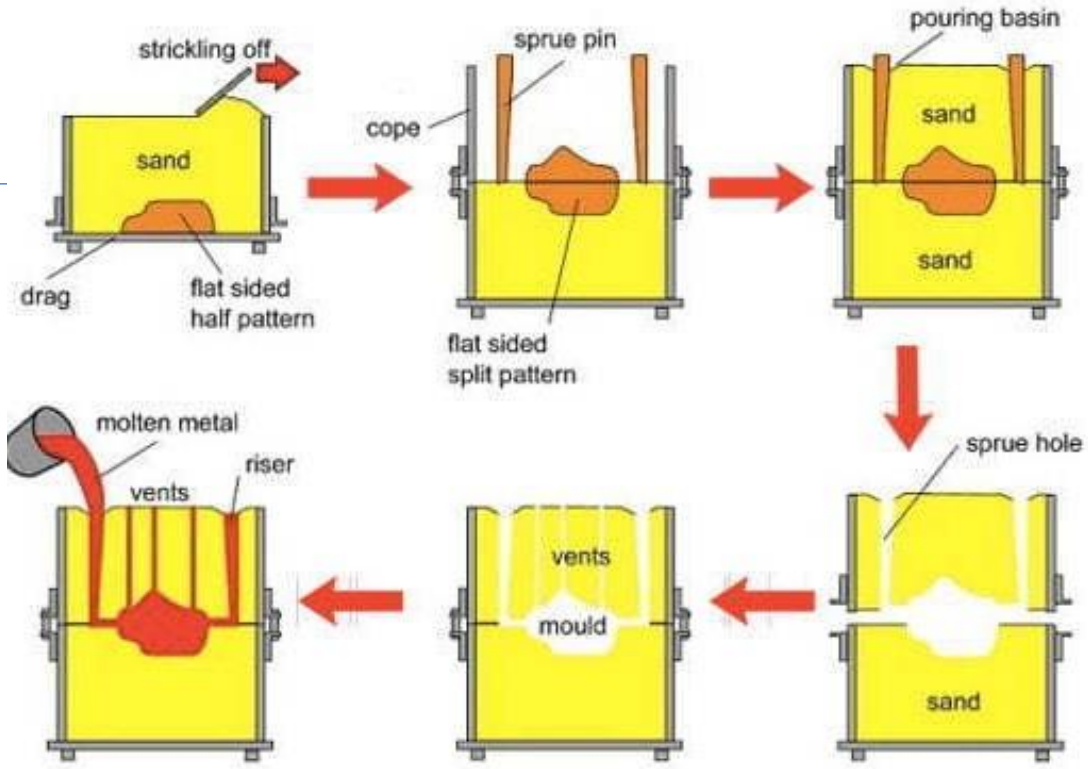
2- إعداد النموذج الخشبي أو المعدني ثم يقسم إلى نصفين متناظرين ويكونان مصمتان تماماً ولا يحتويان على تجاويف حتى الموجودة في الشكل الإسطواني، ولسهولة تثبيت النصفين يحفر في أحد الأسطح لأحد النصفين ثقوب وفي الوجه الآخر أقلام وبروزات تستقر في هذه الثقوب.

3- يوضع نصف النموذج المحتوي على الثقوب مقلوباً على لوح المقالبة الخشبي ويوضع حوله النصف السفلي من صندوق المقالب.

4- يؤتى بالرمل المعد مسبقاً ويوضع حول نصف النموذج في صندوق المقالبة ويدك بالمدك دكاً خفيفاً حول نصف النموذج. وعادة يستخدم الرمل الحديث التحضير والذي لم يستخدم سابقاً حول النموذج مباشرة ويسمى بـ (رمل المواجهة) وذلك ليستنسخ جميع تفاصيل النموذج مثل (الرموز، الشعارات، الكتابات) ومن ثم يوضع باقي الرمل والذي يسمى بـ (رمل الحشو) ثم يتم دكه دكاً خفيفاً. وبعد إمتلاء الصندوق بالرمل يتم تسوية سطحه وإزالة الرمل الزائد بواسطة مسطرة التسوية.

5- بعد ذلك يقلب نصف النموذج رأساً على عقب مع لوح المقالبة وترفع اللوحة الخشبية الأولى ثم ينظف سطح النموذج الثاني ثم يرش عليه مسحوق الفحم أو كمية من الرمل الناعم وذلك لمنع إلتصاقه بالنصف العلوي من القالب، ثم يوضع النصف الثاني من النموذج بحيث ينطبق عليه النصف الأول بواسطة أقلام التثبيت، ويوضع صندوق المقالبة على النصف السفلي ثم يتم تثبيت عمود خشبي شبه إسطواني وآخر مخروطي الشكل مفتوح من الأعلى وتسمى هذه الأعمدة بفتحة التغذية أو المصعد، ومن ثم يدك الرمل كما فعلنا سابقاً.

-6



تفصل نصفي الصندوق عن بعضهما برفع النصف العلوي وقلبه على لوح المقالبة الخشبية وذلك بعد سحب العمودين الخشبية ثم يفصل نصفي النموذج عن نصفي القالب بحذر شديد دون تشوه للقالب، ثم يحفر مجرى بين النهاية السفلية لقناة الصب وبين الفراغ الذي شكله النموذج.

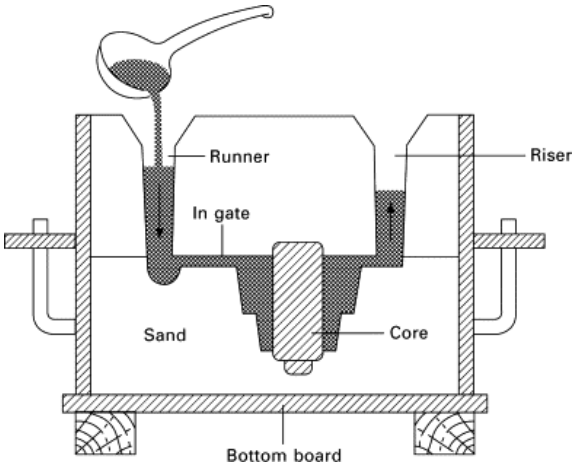
ثالثاً: صهر المعدن وصبه في القالب الرملي وإخراج المسبوك من القالب الرملي بعد تجمد المعدن:

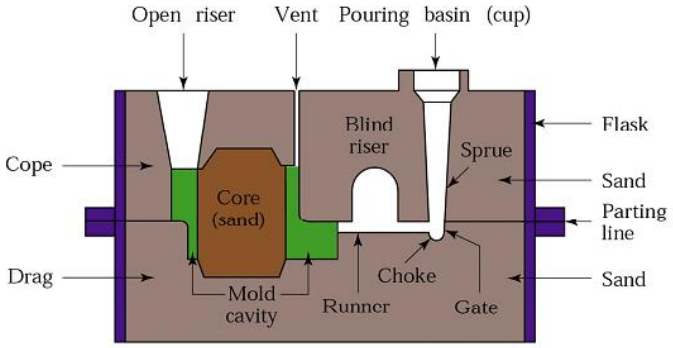
تصهر المعادن في أفران خاصة ومن ثم صبها داخل القالب مع مراعاة حفر حوض حول فتحة قناة صب المعدن المنصهر في هذا الحوض ومن ثم ينساب بهدوء إلى قناة الصب ومن فوائد قناة الصب:

1- تسريب الغازات والأبخرة إلى الجو الخارجي.

2- يعمل على تغذية الفراغ بالمعدن المنصهر لمعادلة الإنكماش الذي يحصل عند تجميد المعدن

Email (hajer.hadad.taleb@uomus.edu.iq
saif.salam.saud@uomus.edu.iq)





3- تتجمع فيها المواد غير المرغوب فيها مثل الخبث والشوائب

رابعاً: تنظيف المسبوك وإعداده للإستعمال وكشف عيوب المسبوك ومعالجتها:

1 .تنظيف المسبوك ويتم كالتالي:

أ. قطع الأجزاء الإضافية من المسبوك التي تكونت بسبب تصاميم فتحة التغذية والمجرى ويتم القطع بالمنشار أو أقراص الجلخ أو القطع بواسطة الأوكسي استلين.

ب. تنظيف سطوح المسبوك الداخلية والخارجية من حبيبات الرمل اللاصقة نتيجة الحرارة ومن طبقة الأوكسيد التي تتكون عليها.

ج. بعض المسبوكات تحتاج إلى إنجاز سطحي أو مظهر خارجي، ويتم ذلك بواسطة المحاليل الكيمياوية أو بالتشغيل أو الطلاء.

2. عيوب المسبوكات

أ. **التزحف** : وهو عدم التطابق بين نصفي المسبوك أو بين نصفي صندوق القالب

ب. **الإنتفاخ**: وهو إتساع فراغ القالب بسبب الغازات والأبخرة، وذلك بسبب عدم دك الرمل جيداً أو صب المعدن بصورة سريعة، مع ملاحظة أن الدك الشديد للرمل يسبب إنخفاض في قابلية القالب على تسريب الغازات.

ج. **فجوات الإنكماش**: وهي الفراغ الناتج عن تقلص المعدن خلال التجمد ويتم التخلص منها بواسطة التصميم الجيد لفتحة التغذية من حيث الحجم والموضع بالنسبة للقالب. أما بالنسبة للمسبوكات الثقيلة فيتم إنتاج أكثر من فتحة للصب وذلك على حسب النموذج وذلك للتخلص من فجوات الإنكماش.

د. **الفجوات الغازية**: وتتكون للأسباب التالية:

1- الرطوبة العالية والدك المفرط تتسبب في إنخفاض قابلية النفاذ.

2- ارتفاع كمية الغازات المذابة في المعدن المنصهر والتي تتحرر أثناء التجمد مسببة الفجوات الغازية.

3- عدم توفر التنفيس الجيد للقالب الرملي وهي عبارة عن قنوات دقيقة نسبياً يزود بها القالب الرملي لغرض تسريب الغازات.

4- السطح الخشن: وذلك بسبب إستعمال الرمل الخشن الحبيبات أو الدك الخفيف جداً للرمل.

3- الكشف على المسبوكات: ويتم بطريقتين وهما:

أ. الكشف الإتلافي: ويتضمن إختبار الخواص الميكانيكية مثل (مقاومة الشد والضغط، الصلادة).

ب. الكشف غير الإتلافي: ويتضمن الكشف عن عيوب معينة مثل الفجوات الغازية وفجوات الإنكماش ومن طرق الكشف عنها:

1- الفحص المجهري.

2- الكشف بالأشعة السينية.

3- الكشف بالجسيمات المغناطيسية.

4- الكشف بالموجات فوق الصوتية.

Email (hajer.hadad.taleb@uomus.edu.iq
saif.salam.saud@uomus.edu.iq)