1.4 السباكة Casting

تعتبر السباكة من اقدم العمليات المعروفة لتشكيل المعادن في الحالة السائلة ،وعمليات السباكة من اهم العمليات التكنولوجية التي تستخدم في الصناعة ،ويمكن بواسطتها الحصول على مسبوكات نصف مصنعة او مصنعة حسب طريقة السباكة المستخدمة وهي تؤدي الى الحصول على منتج بكلفة اقل من 30-50% عن نفس المنتج لو انتج بطريقة اخرى غير سباكة المعادن .

في عملية السباكة يتم الحصول على المسبوكات عن طريق صهر المعدن وصبه في تجويف مجهز مسبقا في القالب ثم ترك المعدن المنصهر المصبوب في القالب لكي يبرد ويتجمد ولذلك يكون شكل المسبوك مطابقا لشكل القالب .

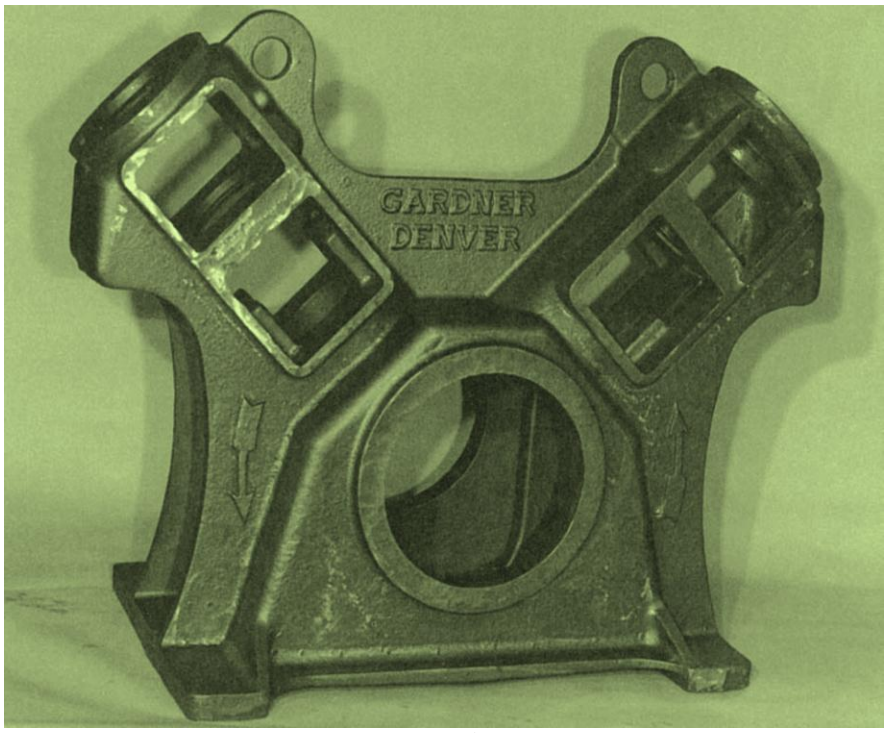
تمتاز عمليات السباكة بـ:

1. سهولة الحصول على مسبوكات ذات شكل هندسي مهما كان بالغ التعقيد في الشكل .
2. توفير عمليات التشكيل على الماكينات .
3. هناك معادن لا يمكن تشكيلها الا بواسطة عمليات السباكة مثل حديد الزهر .

توجد عدة طرق شائعة للحصول على المنتوجات بالسباكة من اهمها :

1. السباكة بالقوالب الرملية
2. السباكة في القوالب المعدنية
3. السباكة بالطرد المركزي
4. السباكة في القوالب القشرية
5. السباكة بطريقة الشمع المفقود
6. السباكة المستمرة

الشكل (4-1) يبين منتوج ينتج بالسباكة



شكل (4-1)
منتوج ينتج بالسباكة

2.4 السباكة الرملية Sand Casting

السباكة الرملية ،هي عبارة عن عملية صب المعدن في قوالب مصنوعة من الرمل ،حيث يتم الحصول على تجويف في القالب الرملي عن طريق نموذج يمثل شكل المسبوكة المطلوب صبها .وتستخدم هذه الطريقة في انتاج معظم المسبوكات وهي اوسع طرق السباكة انتشارا ،وتستخدم هذه الطريقة اذا كان المطلوب انتاج عدد معين ومتكرر من المسبوكات او قطعة واحدة معقدة أو كبيرة الحجم وتتم عملية السباكة على مراحل عدة كما يلي :

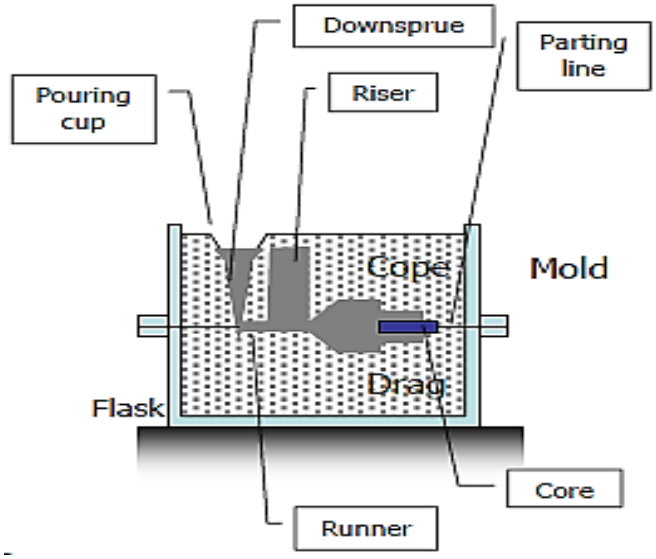
1.صناعة او اعداد القالب الرملي .

2.صهر المعادن وصبه في القالب الرملي ،واخراج المسبوك من القالب الرملي بعد انجماد المعدن .

3.تنظيف المسبوك واعداده للاستعمال .

4.عيوب مسبوكات السباكة الرملية ،الكشف عنها ،تفاديها ومعالجتها .

يبين الشكل (4-2) مخطط لقالب سباكة رملية .



شكل (4-2)
مخطط لقالب سباكة رملية

3.4 رمال السباكة

انواع الرمال المستعملة في صناعة القوالب الرملية هي:

1.رمل السليكا :

وهو عبارة عن الرمل الطبيعي ذو التركيب الكيميائي (sio_2) والذي يحتوي على كمية قليلة من الطين او الطمي والذي يقوم مقام المادة الرابطة لحبيبات الرمل ويمتاز هذا الرمل بمقاومته درجات الحرارة العالية وتوفره بحجوم حبيبية مختلفة اضافة الى ان تكاليفه منخفضة نسبيا .

2.الرمل الاصطناعي :

ويتكون من رمل السليكا الذي تضاف اليه مادة رابطة بمقدار حوالي 4% ومن عيوب هذا الرمل انه يسبب المسامية الغازية في المسبوكات ،حيث انه يحتوي على مادة رابطة تحتوي بدورها على الرطوبة ومن اهم المواد الرابطة الكيولينايت والبنتونايت .

3.الرمل الإسمنتي :

وهو خليط من الرمل الطبيعي والاسمنت والماء ويمتاز بصلادته ومقاومته العاليتين ،ولابد من تجفيف القالب المصنوع من هذا الخليط وذلك لتسريب الرطوبة ولاكتساب القالب للصلادة والمقاومة ويستعمل لسباكة المسبوكات الثقيلة نسبيا .

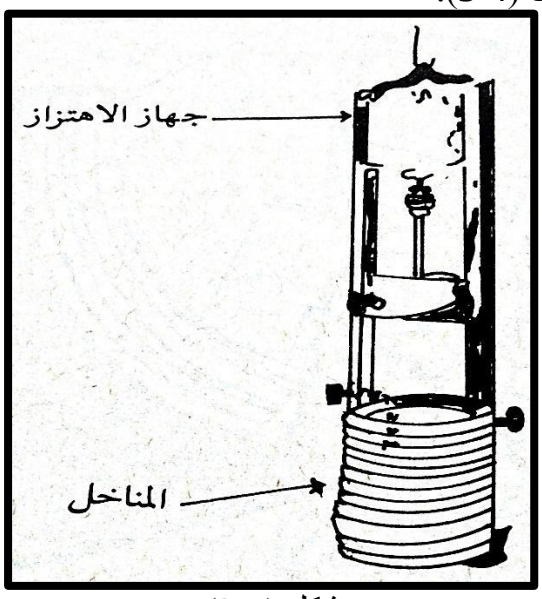
4.4 اختبارات رمل السباكة

ان جودة المسبوك المصنوع بالسباكة الرملية يعتمد الى حد بعيد على مواصفات الرمل المستعمل ،ولغرض التحكم في هذه الجودة لابد من السيطرة على خواص الرمال المستعملة من خلال اجراء بعض الاختبارات على الرمل قبل استعماله لعمل المسبوكات المختلفة .

اهم هذه الاختبارات هي :

1.اختبار درجة نعومة حبيبات الرمل :

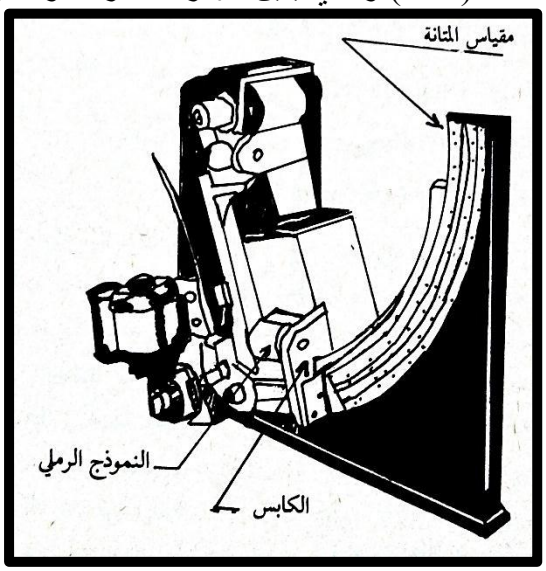
ويجري هذا الاختبار على الرمل الجاف والخالي من المواد الرابطة او الرطوبة ،والغرض منه تحديد حجم حبيبات الرمل واختيار الحجم المناسب لعملية سباكة معينة ويستعمل لذلك جهاز يسمى جهاز اختبار درجة نعومة الرمال المبين في الشكل (3-4).



شكل (3-4)
جهاز اختبار درجة نعومة الرمال

2.اختبار مقاومة الرمل :

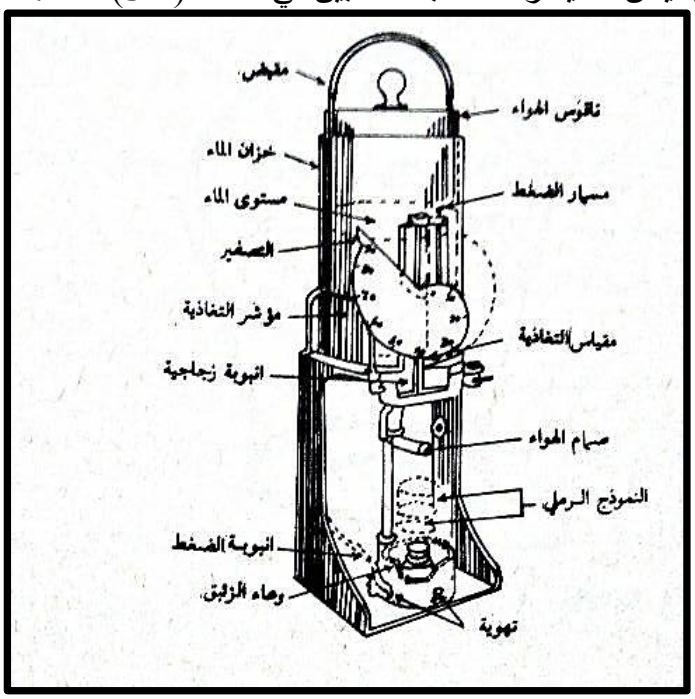
ويستعمل هذا الاختبار لمعرفة قوة تماسك حبيبات الرمل ،ويجري الاختبار بجهاز يسمى جهاز اختبار مقاومة رمال السباكة، لاحظ الشكل (4-4) والذي يبين جهاز اختبار مقاومة رمال السباكة .



شكل(4-4)
جهاز اختبار مقاومة رمال السباكة

3.اختبار النفاذية :

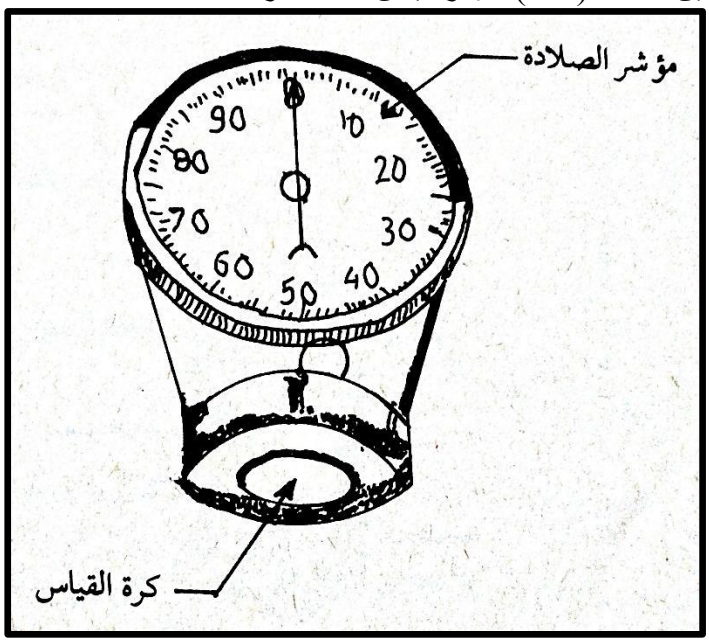
ويستعمل لمعرفة قابلية رمل القالب على تسريب الغازات والابخرة ،اذ تعتبر قابلية رمل القالب على تسريب الغازات المتكونة نتيجة تماس المعدن المنصهر مع جدران القالب الرملي ،من اهم الخواص .ويتم الاختبار بوساطة جهاز قياس نفاذية رمال السباكة المبين في الشكل (4-5) ادناه.



شكل (4-5)
جهاز قياس نفاذية رمال السباكة

4.قياس صلادة الرمل :

وتقاس صلادة رمل القالب بواسطة جهاز يدوي صغير يشبه في عمله جهاز قياس الصلادة بطريقة روكويل وبيرينل والغرض منه تحديد صلادة سطح رمل القالب وقياس عمق الاختراق الذي تتركه كرة الجهاز على السطح .يبين الشكل (4-6) جهاز قياس صلادة رمال السباكة .



شكل (4-6)
جهاز قياس صلادة رمال السباكة

5.4السباكة في القوالب الدائمية Permanent Moulds

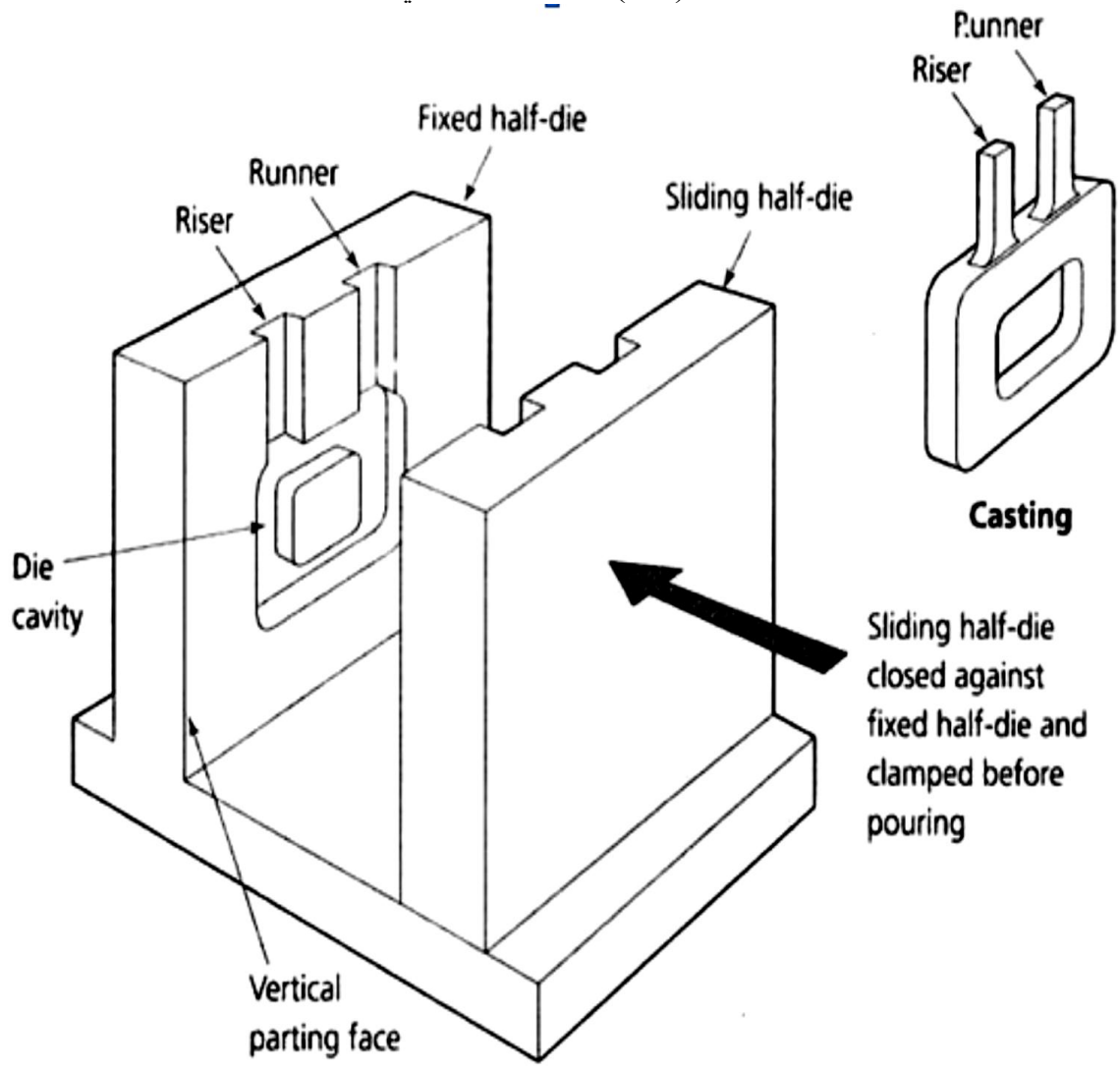
وتعني سباكة المعادن في قوالب مصنوعة من بعض السبائك المعدنية ،ومن السبائك المستعملة لصناعة هذه القوالب الصلب والحديد الزهر الرمادي وبعض سبائك الالمنيوم ومن مزايا هذا الاسلوب في السباكة :

1.امكانية استعمال القالب الدائمي لعدد كبير من المسبوكات .
2.امكانية السيطرة على مقاسات المسبوك بدقة اكبر مما في السباكة الرملية .
3.الانجاز السطحي للمسبوكات يكون افضل من مسبوكات السباكة الرملية .
4.اختفاء عدد من العيوب التي تحدث في مسبوكات السباكة الرملية .

واهم عيوب هذه الطريقة هي :

1.محدودية انواع السبائك والمعادن الممكن سباكتها بهذه الطريقة استنادا على قابلية معدن القالب لتحمل درجات الحرارة العالية .
2.الاختلاف في سرعة تبريد المعدن المنصهر يسبب بعض المشاكل مثل الجهود الحرارية التي قد تسبب التشققات .

يوجد نوعين من القوالب الدائمية الاول السباكة في القوالب الدائمية تحت تأثير الجاذبية والثاني السباكة في القوالب الدائمية تحت الضغط،يبين الشكل (4-7) مخطط للسباكة في القوالب الدائمية تحت تأثير الجاذبية



شكل (4-7)
السباكة في القوالب الدائمية تحت تأثير الجاذبية

6.4السباكة في القوالب الدائمية تحت الضغط

وهي شبيهة بأسلوب السباكة في القوالب الدائمية تحت تأثير الجاذبية ،مع الاختلاف في ان المعدن المنصهر سوف يضغط الى داخل فراغ القالب بواسطة مكبس يعمل تحت ضغط الهواء او السوائل ،ومن المعادن التي تسبك بهذه الطريقة هي معادن الخارصين وسبائكه والالمنيوم والنحاس والرصاص .

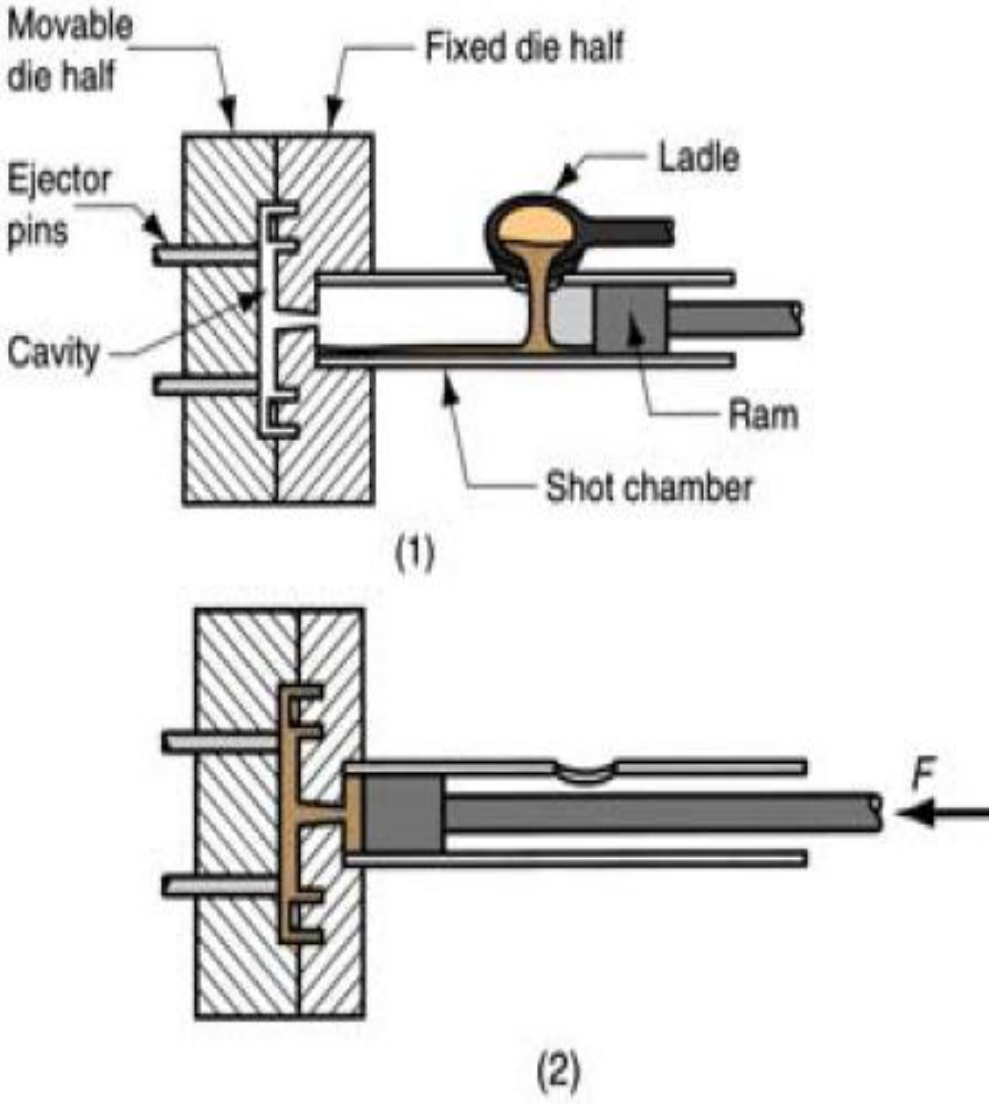
من مزايا هذه الطريقة :

1. الدقة العالية في المسبوكات مع سرعة عالية في الانتاج .
2. بالإمكان سباكة المسبوكات الرقيقة المقاطع والمعقدة الاشكال .
3. تحسن عالي جدا في الانجاز السطحي للمسبوكات .
4. اختفاء عدد اكبر من العيوب التي تحدث في السباكة الرملية .
5. ارتفاع في مقاومة ومتانة المسبوكات .

ومن عيوب هذه الطريقة :

1. ارتفاع تكاليف صناعة القوالب وصيانتها .
2. محدودية السبائك الممكن سباكتها بهذه الطريقة .

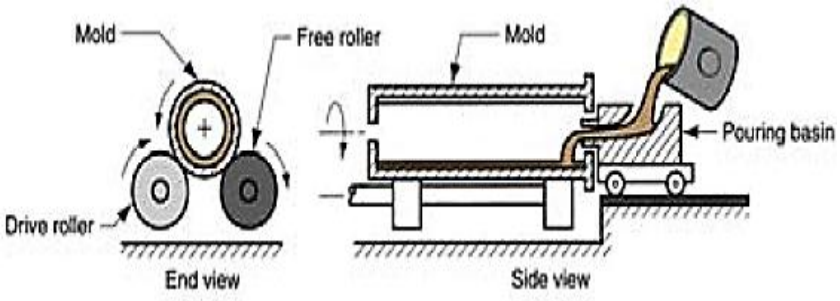
يبين الشكل (4-8) اسلوب السباكة بالقوالب الدائمية تحت الضغط



شكل (4-8)
السباكة في القوالب الدائمية تحت الضغط

7.4السباكة بالطرد المركزي Centrifugal Casting

وهي عبارة عن صب او سباكة المعادن المنصهرة في قوالب دوارة ،ويتم انجماد المعدن على جدران القالب الدوار اثناء عملية الدوران .وبالإمكان صناعة القوالب من الرمل او المعدن او الجرافيت او من مزيج من هذه المواد .ويمكن استعمال هذه الطريقة للمسبوكات من المعادن الحديدية واللاحديدية. وتعتبر الانابيب ذات الاقطار والاطوال الكبيرة وسباطانات المدافع من اهم منتجات هذه الطريقة .
من اهم مزايا هذه الطريقة انتاج المسبوكات الخالية من العيوب الى حد بعيد ،ومن عيوبها محدودية الشكل والحجم للمسبوكات المنتجة .
يبين الشكل (4-9)اسلوب السباكة بالطرد المركزي .



شكل (4-9)
السباكة بالطرد المركزي

أسئلة الفصل الرابع

س1 / ما المقصود بالسباكة الرملية للمعادن ؟
س2/اذكر اهم انواع رمال السباكة وخواصها ؟
س3/عدد اهم اختبارات الرمال واشرح واحدة منها ؟
س4/اشرح مع الرسم المبسط طريقة السباكة بالقوالب المعدنية واذكر مزايا هذه الطريقة؟
س5/ اشرح بالتفصيل طريقة السباكة بالطرد المركزي ؟

مع تمنياتنا بالنجاح
قسم الهندسة الميكانيكية
مدرس المادة /أ. عبد فارس العزاوي / موبايل 07703947587
العام الدراسي 2022/2023