

К материалам второго слоя матриц предъявляются следующие требования: выдерживать высокие давления и иметь достаточно высокую теплопроводность для литья под давлением (для уменьшения перепада температур по сечению).

Таковыми материалами могут быть: чугуны, теплопроводность которого в 2 раза выше, чем у напыленного материала; сплав $Al + Ni$, имеющий также высокую теплопроводность (температура плавления достигает $1300^{\circ}C$ в зависимости от соотношения Al и Ni в сплаве), и сталь.

Второй слой можно получать путем заливки "корки" расплавленным металлом. Для этого изготавливается песчаная форма под наружные размеры матрицы (с учетом припуска на механическую обработку). Затем в полость устанавливается напыленная "корка" и заливается металл. Для лучшего сваривания заливаемого металла и "корки" он должен быть перегрет. При этом нужно сбалансировать объем и температуру заливаемого металла с толщиной и объемом "корки" так, чтобы она не расплавилась или не растворилась в Al -сплаве. Модель из "корки" извлекается после полного охлаждения заготовки. Этим предотвращается опасность коробления "коркой" под действием высокой температуры.

Необходимость перегревать металл отпадает, если "корка" имеет такую форму, когда при застывании металл плотно охватывает ее. Если "корка" плоская, то раскраивания можно избежать, запыляя в нее специальную арматуру.

Установлено, что наиболее пригодны для заливки второго слоя чугуны и сплавы на алюминиевой основе. Сталь же дает большую усадку, что значительно затрудняет извлечение модели.

Второй слой можно также наносить электродуговым распылением стальной проволоки.

УДК 621.746

А.Н.Крутилин, Е.Б.Демченко

НЕПРЕРЫВНОЕ ЛИТЬЕ ПОЛЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ АНТИФРИКЦИОННОГО ЧУГУНА*

В Белорусском политехническом институте на механико-технологическом факультете проводятся экспериментальные работы, основная цель которых — получение непрерывным спосо-

* Работа выполнена под руководством к.т.н. В.И.Тугова.

бом полых заготовок поршней и грундбукс из антифрикционного чугуна АЧС-2. Отличительная черта этого способа: использование песчаных разрушаемых стержней, которые формируют внутреннюю поверхность полых заготовок. Принципиальная схема данного процесса заключается в следующем. В медный водоохлаждаемый кристаллизатор вводятся песчаные стержни, которые снизу устанавливаются на специальную затравку. Последняя расположена на вытяжном механизме. Конструкция песчаных стержней позволяет получать мерные полые заготовки. Стержень изготавливается из холоднотвердеющей песчаной смеси или по горячим ящикам. Процесс литья осуществляют следующим образом.

Чугун, расплавленный в индукционной печи, через специальные пазы, выполненные в стержне, заливают в зазор между кристаллизатором и песчаным стержнем. На кристаллизаторе, оформляющем наружную поверхность отливки, намерзает корочка металла, которая вместе со стержнем циклически извлекается вытяжным механизмом из кристаллизатора. Под кристаллизатором происходит разделение заготовок.

Химический состав чугуна определен техническими условиями, в которых указано, что браковочным признаком являются отклонения по содержанию Cr, Ti, Ni, Cu. Последние должны находиться в следующих пределах Cr и Ni 0,2-0,4 %, Cu 0,3-0,5%, Ti 0,03-0,1%. Таким образом, для того, чтобы избежать появления отбеленного слоя, можно варьировать содержанием C, Si и Mn.

Температуру заливки выбирали минимально возможной для осуществления длительного процесса и получения чистой поверхности отливок.

Эксперименты показали, что оптимальной температурой заливки является температура 1280-1300° С. Скорость вытяжки должна обеспечивать получение на кристаллизаторе корочки толщиной, способной выдержать напор еще не затвердевшего металла и усилия вытягивания заготовки. Чем меньше скорость вытяжки, тем больше толщина затвердевшей корочки, тем стабильнее будет идти процесс. С другой стороны, малая скорость вытяжки приводит к образованию отбеленного поверхностного слоя. Как показали эксперименты, скорость литья при получении поршней и грундбукс из антифрикционного чугуна АЧС-2 для заготовок \varnothing 120-60 мм составляет 0,6-1,2 м/мин.

При выходе из кристаллизатора происходит повышение температуры поверхности отливки до 950-1000° С. Это объясня-

ется перераспределением температуры по сечению отливки за счет тепла, аккумулированного в центральной зоне отливок, находящихся в полужатвердевшем состоянии. Это явление существенным образом влияет на структурные преобразования, происходящие в отливке в процессе непрерывного литья. Проведенные опыты подтвердили возможность получения заготовок поршней и грундбукс из антифрикционного чугуна АЧС-2, с твердостью по сечению 180-230 НВ и перлитной структурой.

Результаты работы внедряются на Дружковском машиностроительном заводе им. 50-летия Советской Украины.

УДК.621.746.6

Е.В.Кравченко, канд.техн. наук,
Г.Г.Тюхай

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЗАТВЕРДЕВАНИЯ МЕТАЛЛА В УСЛОВИЯХ ВЫНУЖДЕННОЙ КОНВЕКЦИИ

В настоящее время известно много способов литья, основанных на принципе затвердевания (намораживания) корочки в условиях движения твердой и жидкой фаз [1]. Особенностью способов литья при намораживании в потоке является затвердевание корочки на поверхности формы при движении перегретого расплава около фронта кристаллизации. В этом случае поток, взаимодействуя с фронтом кристаллов, растущих от поверхности формы, замедляет процесс намораживания за счет сплавления и разрушения корочки. Сплавление корки происходит под действием теплоты перегрева, в то время как разрушение фронта кристаллов растущей корки - в результате механического действия потока на корочку [2].

Изучение механизма затвердевания металла в условиях вынужденной конвекции проводилось на сравнении процесса затвердевания подвижной и неподвижной отливок. Для этой цели в две совершенно идентичные неметаллические формы, заполненные предварительно жидким металлом, опускались два одинаковых стальных стержня, один из которых приводился во вращение. Опыты ставились на чистом цинке, диаметр стержней составлял 50 мм, высота 100 мм. Для измерения температуры кристаллизующегося слоя использовались хромель-копелевые термопары диаметром 0,3 мм, располагаемые на расстоянии 10 мм от поверхности стержней. Скорость вращения подвижного стержня составляла 3,6 об/с.