



The aim of the carried out investigation is the searching of chill molds material for casting of copper and bronzes, possessing the best heat resistance in conditions of high temperatures and thermal blows.

Д. А. ХУДОКОРМОВ, Д. Н. ХУДОКОРМОВ, А. Т. СКОПЦОВ, Б. А. РОМАНОВ,
Белорусский национальный технический университет

УДК 621.74: 669.13.7

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОКИЛЕЙ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА

Кокильное литье позволяет не только получать качественную поверхность и повышенную размерную точность отливок, но и существенно увеличить производительность литейного цеха, а также снизить себестоимость изделий. Без затруднений в кокиль можно лить не только легкоплавкие металлы и сплавы, но и имеющие достаточно высокую температуру плавления, такие, как бронза и даже чугун. Обычно кокили изготавливают из сплавов на основе железа, т.е. сталей и чугунов различных видов. Рабочая поверхность кокилей покрывается слоем специально подобранной краски, состав которой известен и приспособлен специально к работе с определенной группой сплавов. Таким образом, все виды технологий литья в кокиль отработаны достаточно детально и в каких-либо изменениях и исследованиях до сих пор вряд ли нуждались. Но в последнее время в связи с необходимостью снижения стоимостных затрат при производстве литых заготовок часто приходится пересматривать хорошо отлаженные технологии с целью их упрощения. Например, кокили работают в таком форсированном режиме, что на их охлаждение времени не остается. Рабочие поверхности не окрашивают, чтобы упростить производство и сократить время охлаждения металла до его кристаллизации. В этих условиях при литье алюминиевых сплавов рабочая поверхность может нагреваться до 300–400 °С, а при литье бронз – до 700 °С. При литье чугуна обязательно применяют проточное водяное охлаждение, хотя шланги – весьма уязвимое место и жидким металлом повреждаются быстрее всего. Кроме того, вода на кокильном заливочном участке весьма опасна. Поэтому желательно отсутствие водяного охлаждения, хотя бы при литье бронз. Основные же трудности, с которыми сталкиваются при работе в напряженном режиме, – коробление кокиля и разгар его формообразующей поверхности из-за сильного нагрева.

Цель проводимого исследования – поиск материала кокилей для литья меди и бронз, обладающего наилучшей жаростойкостью в условиях

высоких температур и термических ударов. Кроме того, разрабатывали варианты конструкции самих кокилей, обеспечивающие в указанном режиме работы наименьшее коробление. Были приняты следующие условия: кокиль для получения отливки из бронзы или меди массой до 2 кг должен работать без водяного охлаждения и окраски, обеспечивать производительность две заливки в минуту, длительность безостановочной заливочной компании – 25–30 мин, после чего следует перерыв. При этом температура разогрева рабочей поверхности у кокиля-прототипа достигала к концу компании 680–720 °С. Для облегчения отделения отливок рабочая поверхность кокиля смазывалась во время перерыва графитовой смазкой. Существенной трудностью является недоступность легированных жаростойких сталей для изготовления кокиля. Не меньшие трудности по экономическим соображениям представляет и выплавка легированных чугунов. Поэтому в ходе исследования в качестве материала для кокиля опробовали сталь Ст3, чугун с шаровидным графитом марки ВЧ50 и чугун с пластинчатым графитом марки СЧ20 (все нелегированные). Оперировали, помимо материала, конструкцией кокиля, точнее, его полуформ, а также временным режимом процесса получения отливок.

В результате промышленных испытаний кокилей из различных материалов и с разной конструкцией полуформ найдено наилучшее решение. Выявлены достоинства и недостатки каждого материала: стали Ст3, чугунов СЧ20 и ВЧ50. Стальной кокиль дольше других сохраняет целостность, т.е. его рабочая поверхность не склонна к растрескиванию (более 2000 заливок), а возникающие трещины легко заклепываются вручную в горячем состоянии во время перерыва между заливками. Коробление кокиля вследствие нагрева появляется уже после 300–400 заливок, но этот процесс может быть заторможен, если кокиль не очень остывает в перерывах, т.е. постоянный нагрев до 700 °С переносится кокилем легче, чем многократные охлаждения и нагревы до меньших

(около 500 °С) температур. Кроме того, разогретый стальной кокиль легко выправить вручную при помощи молота или на прессе. Кокиль из СЧ20 практически не коробится в процессе нагрева, в его объеме возникает меньший перепад температур из-за высокой теплопроводности серого чугуна. Но стойкость поверхности у этих кокилей меньше. Растрескивание наблюдается уже после 300 заливок, а появляющиеся трещины нельзя заклепать или заварить. Кокиль из ВЧ50 коробится сильнее, практически так же, как и стальной, а трещиностойчивость (около 1000 заливок) у него меньше, чем у стального, но существенно больше, чем у кокиля из СЧ20. Пониженная трещиностойчивость является следствием небольшой теплопроводности высокопрочного чугуна, что приводит к возникновению разности температур по объему полуформ.

Но при всех недостатках чугунные кокили имеют серьезное преимущество перед стальными — их легко можно получать литьем, копируя и воспроизводя. Кроме того, высокие литейные и технологические свойства чугуна позволяют получать отливки самой разной конфигурации, с повышенными размерной точностью и качеством поверхности, используя литье в формы из ХТС. В этом случае отливки нуждаются лишь в минимальной обработке, сводящейся к удалению литников и шлифовке рабочей поверхности. По

такой технологии были изготовлены полуформы кокиля из ВЧ50. Расположение и форма рабочих полостей сохранены от кокиля-прототипа, а остальные части полуформы изменены. Толщина полуформ значительно уменьшена, а для увеличения жесткости и улучшения условий охлаждения наружная поверхность выполнена с орбрением пересекающимися гребнями так, что толщина полуформы увеличилась в 1,5 раза по сравнению с кокилем-прототипом, в то время как масса уменьшилась. Опробование кокиля показало правильность такого конструктивного решения. Коробления полуформ и растрескивания рабочих поверхностей не наблюдалось даже после 2000 заливок, а температура рабочей поверхности в конце заливочной кампании не превышала 500 °С. Полученные результаты явились следствием улучшения теплоотвода от кокиля. Кроме того, используя металлическую модель и имея некоторый запас реактивов и песка, можно изготовить несколько одинаковых кокилей и при поломке одного использовать новый, отправляя вышедший из строя кокиль в переплав. Таким образом, отпадает необходимость в использовании дорогостоящего рабочего времени высококвалифицированных фрезеровщиков, что, несмотря на необходимость приобретения реактивов для получения форм по ХТС-процессу, приносит несомненную экономическую выгоду.

На конкурсе "Лучшие товары Республики Беларусь", 2002

**Радиаторы отопительные чугунные 2К60П-500
ОАО "МЗОО" удостоены звания лауреата.**

**Белорусское объединение литейщиков и металлургов,
редакция журнала "Литье и металлургия"**

**поздравляют коллектив ОАО "МЗОО" с этим званием
и желают дальнейших творческих и производственных успехов.**

