

**Г.Н. Плотников,
С.Л. Красильников,
Ю.М. Эйшлин**

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНЫХ ОТЛИВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АГРЕГАТА ВНЕПЕЧНОГО РАФИНИРОВАНИЯ СТАЛИ «ПЕЧЬ–КОВШ»

Одним из эффективных способов повышения качества отливок является внепечное рафинирование металла.

Металлургическим заводом ОАО «Уралмаш» пущен и освоен новый агрегат «печь–ковш» (АПК) внепечной обработки стали. Конструкция агрегата, созданного совместным трудом специалистов фирмы «Фукс системтехник» (Германия) и Уралмашзавода, позволяет проводить процессы доводки и внепечного рафинирования стали с продувкой аргоном в специальных разливочных ковшах емкостью 30, 70 и 100 т с шиберными затворами, управляемыми электрическими приводами.

Технологические возможности АПК позволяют производить десульфурацию стали до 0,003 %, точно контролировать и обеспечивать заданный химический состав, быстро нагревать расплав до необходимой для разлива температуры в пределах отклонений ± 10 °С. Окончательное раскисление стали в ковше производится алюминиевой проволокой, вводимой в металл с помощью трайб-аппарата.

Компьютерная система управления и контроля позволяет проводить технологические операции обработки стали в АПК в полуавтоматическом режиме.

Изготовление крупных отливок массой более 100 т из углеродистых сталей, рафинированных в АПК, имеет свои особенности, связанные с условиями разлива металла из ковшей с шиберными затворами. Истечение струи металла через канал шиберного затвора характеризуется широким раскрытием и интенсивным разбрызгиванием, что затрудняет нормальную заливку через стандартные сифонные воронки стояков формы и требует использования специальных технологических приемов.

Сталелитейным цехом металлургического завода ОАО «Уралмаш» на участке уникального литья была произведена отливки из стали 35Л детали «Основание пресса», расход жидкого металла на изготовление которой составил 130 т. Деталь представляла собой сложную многополостную

конструкцию с преобладающей толщиной стенок 60–100 мм и габаритными размерами 6150х4340х1925 мм.

Формовка осуществлялась в железобетонном кессоне 8х6х5 м под опокрой 7,0х4,9х0,6 м. В качестве облицовочной смеси для всех стержней и формы использовалась смесь на основе хромистого железняка. Суммарная масса стержней составила 87,5 т. Для предотвращения всплывания форма загрузалась ложным грузом общей массой 350 т. Для подвода жидкого металла в форму была выполнена двухъярусная литниковая система с 12 питателями из шамотных трубок диаметром 40, 80 и 100 мм. Для компенсации усадки и питания отливки установили 14 прибылей с диаметром нижнего основания 650 и 750 мм.

Заливку формы производили из двух ковшей: из 100-тонного ковша через два шиберных затвора и 30-тонного ковша через один стопор.

Набор металла в 100-тонный шиберный ковш производили из трех сталеплавильных печей – основной мартеновской (78 т), 15-тонной дуговой электропечи (16 т), 8-тонной дуговой электропечи (8,5 т) – путем перелива пяти стопорных ковшей с периодической обработкой металла в АПК между переливами. Содержание серы в готовой стали 35Л после рафинирования составило 0,009 %.

Для улучшения компактности струи жидкого металла, истекающего через каналы шиберных затворов, на стояки были установлены специальные промежуточные воронки с диаметром стаканчика 70 мм. До начала заливки промежуточные воронки перекрывались листами кровельного железа с целью предотвращения попадания огнеупорной смеси и брызг металла в форму при открытии шиберных затворов.

Температура металла при заливке формы устанавливалась в пределах 1570–1540 °С. Заливка начиналась из ковша емкостью 100 т через два шиберных затвора, после чего был открыт стопор 30-тонного ковша, металл в который был выпущен из основной электродуговой печи.

Заливка формы производилась одновременно из двух ковшей до входа металла в прибыли на высоту 600 мм, после чего стопор в 30-тонном ковше был перекрыт, а заливка продолжалась из 100-тонного ковша. Оставшийся металл из 30-тонного ковша доливался поочередно сверху в четыре прибыли диаметром 750 мм до появления шлака. Выдержка отливки от конца заливки до извлечения из формы составляла 10 суток, после чего она была отправлена на очистку, обрубку и термическую обработку.

Результаты финального контроля показали, что отливка «Основание пресса», залитая с использованием шиберного ковша и стали, рафинированной в агрегате «печь–ковш», отвечала всем высоким требованиям качества,

а уровень пластичности и вязкости металла возрос на 22 % вследствие снижения содержания серы и фосфора. Применение данной технологии позволяет сохранить в номенклатуре металлургического завода ОАО «Уралмаш» крупные стальные отливки массой более 100 т.

**В.А.Гущин, В.И. Хоруженко,
В.М. Миляев, А.В Голованов,
А.Р. Бадертинов**

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕКОВЫХ СМЕСЕЙ

Широкое внедрение пластических жидкостекловых смесей для производства литых заготовок обусловлено целым рядом преимуществ новой технологии: сокращение рабочего цикла изготовления форм и стержней в 8–10 раз; повышение производительности труда на 30 %; улучшение качества продукции и санитарно-гигиенических условий труда и др.

Однако использование жидкого стекла в качестве связующего имеет негативные стороны, связанные с природой этого материала. Жидкое стекло как раствор кремнезема SiO_2 в целом относится к химически неустойчивым системам. Это связующее способно разлагаться от многочисленных факторов: процесса смешивания, времени доставки на формовку и времени хранения в бункерах до формовки. Коллоидный раствор жидкого стекла химически взаимодействует с различными примесями (CaO , FeO , MgO и др.) и формовочными материалами (кварцевый песок, хромомagnesит, хромистый железняк). Реакция химического взаимодействия может ускориться от температуры, интенсивного перемешивания элементов композиций в бегунах. Поэтому, в отличие от песчано-глинистых смесей, жидкостекловые композиции приготавливаются в скоростном режиме и при их приготовлении вводится ограничение по температуре исходных материалов (песок, глина – температура не более 30 °С).

За приготовлением следует операция транспортировки к участкам формовки и хранения смеси в бункерах или специальных коробках до момента ее пуска в работу. Смесь на транспортерных лентах и в бункерах