

УДК 621.680.54.

О.Н.Аптекарева (асп., Орский машиностроительный колледж),  
М.М.Радкевич, д.т.н., проф., Н.Б.Абрамова, к.т.н., доц.

## РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР МАТЕРИАЛА ДЛЯ РАБОЧИХ СТЕНОК КРИСТАЛЛИЗАТОРОВ

Для решения важнейших задач экономического развития страны необходимо прежде всего повышение эффективности производственных процессов, у которых низкая производительность труда, высокая стоимость изделий, велики затраты материалов и невысокое качество продукции. К таким процессам относится технология изготовления рабочих стенок для кристаллизаторов машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).

Эффективность непрерывного литья заготовок на протяжении последних десятилетий является критерием оценки технического уровня черной металлургии. Кристаллизатор— самый ответственный узел машин непрерывного литья. В кристаллизаторе формируется слиток. Он служит аппаратом для отвода теплоты при кристаллизации затвердевающего металла. От качества рабочих стенок кристаллизатора зависит качество продукции и производительность МНЛЗ. Рабочие стенки кристаллизаторов МНЛЗ работают в условиях циклических интенсивных тепловых потоков (плотность тепловых потоков достигает  $20 \text{ МВ т/м}^2$ ), интенсивного износа, циклических термодинамических напряжений, разных типов коррозии, диапазоне температур 293... 863 К. Срок службы стенок кристаллизаторов значительно меньше срока службы других сменных деталей. Отказы приводят к простоям, авариям на производстве, влияют на экологическую безопасность и безопасность труда.

Материал стенок кристаллизаторов должен обладать уникальным сочетанием химических, теплофизических, физико-механических и других свойств. Использование медных сплавов повышает износостойкость гильз.

Особенно актуальной становится задача изготовления отечественных кристаллизаторов в рыночных условиях, для заводов тяжелого машиностроения Российской Федерации с их уникальным оборудованием и большими интеллектуальными ресурсами. Разработка технологии изготовления стенок кристаллизаторов, по качеству не уступающих лучшим мировым образцам, является наиболее рациональным путем выхода на рынки промышленно-развитых стран и обеспечения экономического благосостояния страны. Решение этой задачи возможно только на основе разработки новых «высоких технологий» и использования новых материалов.

Анализ возможных альтернатив производства стенок кристаллизаторов МНЛЗ, показал, что для решения этих задач наиболее перспективны технологии изготовления стенок из литых заготовок объемным формообразованием с последующей механической обработкой. В частности, на машиностроительном концерне «ОРМЕТО-ЮУМЗ» (г. Орск) на основании проведенных исследований применяют в качестве материала для стенок кристаллизаторов бескислородную медь, полученную в печи электронно-лучевого переплава ЭЛП-30. По химическому составу она соответствует марке МОО и имеет высокие прочностные свойства. После последовательного применения технологии пластического деформирования и механической обработки стенки имеют высокие физико-механические свойства, сопоставимые с серебросодержащей медью.

Получение данными методами стенок кристаллизаторов значительно повышает эффективность изготовления за счет увеличения стойкости стенок в несколько раз и улучшения качества изделия по сравнению с традиционными технологиями. Разработанная технология запатентована.

Подход к процессам получения методами объемной штамповки заготовок для стенок кристаллизатора как к технологической системе, совершенствование которой происходит во взаимосвязи с основными направлениями работ по экономии ресурсов в машиностроении, показывает необходимость решения задачи на основе достижений и дальнейшего развития теории и технологии малоотходных процессов объемной штамповки деталей и точных заготовок.