

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ ИЗ БРОНЗЫ В ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ ТИГЕЛЬНОЙ ПЕЧИ (ЭШТП)

Рязанцев И.В. (МКМ-10м)*

Донецкий национальный технический университет

Основное количество крепежа для работы в агрессивных средах (винты, болты, гайки, втулки и т.п.) требует наличия относительно длинной заготовки круглого, квадратного, шестигранного и др. сечения из сплавов на основе меди, в частности из бронз.

Промышленное получение таких заготовок может осуществляться следующими методами: обработкой давлением (прокатка, штамповка, протяжка, экструдирование); фасонным литьем: центробежным (используется преимущественно при изготовлении втулок из медьсодержащих сплавов - бронз и латуней: БрАЖ, БрОЦС, БрОФ, ЛС59-1, Л63, ЛАЖМц, и др); литьем по выплавляемым моделям; литьем по газифицируемым моделям; литьем под давлением; литьем намораживанием; жидкой штамповкой; непрерывным литьем (горизонтальным, вертикальным или с использованием литейно-прокатных модулей различных конструкций: валковые, ленточные и т.д.); полунепрерывным литьем с дальнейшей обработкой давлением (протяжка или экструдирование).

В современных условиях в Украине при значительной дороговизне чистых шихтовых материалов и практически отсутствия крупных заводов вторичной цветной металлургии полного цикла, актуальность приобретают методы получения таких заготовок из относительно небольшого кол-ва шихтовых вторичных материалов на небольших минизаводах. При этом желательно иметь комбинированные агрегаты, позволяющие совместить плавление, вытяжку, доводку заготовки требуемой конфигурации и качества.

Одним из таких вариантов может стать технология ЭШТП, использующая электрошлаковый переплав мелкокусковой шихты нерасходуемым электродом в графитовый тигель.

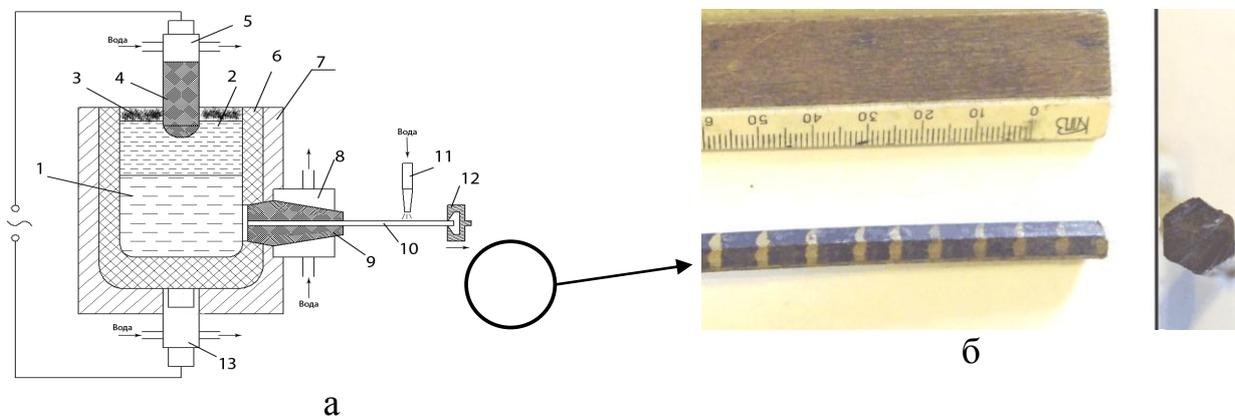
В данной работе представлена одна из разновидностей этой технологии - электрошлаковая тигельная печь с системой горизонтальной вытяжки слитка непосредственно из плавильного тигля, минуя промежуточный ковш и миксер (рисунок 1а).

После накопления необходимого количества жидкого сплава на дне тигля включают привод вытяжки слитка, при этом переплав шихты можно не прекращать. Литье происходит через графитовый кристаллизатор, хвостовик которого входит в металлоприемник, где находится в контакте с жидким металлом; головная часть запрессована в водоохлаждаемый корпус. Между охлаждаемой и неохлаждаемой частями возникает переходная зона, в которой

* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры ЦМ и КМ Пасечник С.Ю.

начинается формирование заготовки. По окончании времени остановки формируется начальная корка, которая плотно прилегает к поверхности кристаллизатора.

При вытягивании заготовки, корка скользит по рабочей поверхности вставки. Одновременно происходит усадка отливки и образование зазора между коркой и вставкой, в который затекает жидкий металл. За время движения происходит дальнейшее затвердевание отливки. На ее хвостовике нарастает тонкая корочка, которая прижимается к поверхности катализатора металлостатическим напором расплава. Одновременно на освобождающейся поверхности в переходной зоне кристаллизатора в условиях покоя и плотного контакта, затвердевает новая корочка. Во время остановки, затвердевание продолжается и происходит смыкание корочек, сформировавшихся в условиях покоя и движения. Эта характерная особенность отражается на внешнем виде заготовки (рисунок 1б)



а - электрошлаковая тигельная печь с системой горизонтальной вытяжки слитка; б - литая заготовка из медного сплава БрАЖН10-4-4

Рисунок 1 – Схема получения литой шестигранной заготовки в электрошлаковой тигельной печи с системой горизонтальной вытяжки слитка

1 – жидкая металлическая ванна; 2 - шлаковая ванна; 3 - шихта; 4 - графитовый электрод; 5 - верхний токоподвод; 6 - графитовый тигель; 7 - кожух тигля; 8 - узел кристаллизатора; 9 - графитовая вставка кристаллизатора; 10 - заготовка прутков; 11 - вторичное охлаждение; 12 - система вытяжки; 13 - нижний токоподвод.

Основными параметрами процесса являются: температура жидкого сплава в тигле (её можно регулировать за счет изменения напряжения и тока на шлаковой ванне); диаметр литого прутка от которого зависит: скорость литья; время вытягивания; время остановки; шаг литья (их регулируют приводом вытягивания). Для приведенных на рис 1а заготовок эти параметры соответственно равны: $T_{\text{сплава}}=1100-1150^{\circ}\text{C}$; диаметр заготовки=8мм; скорость литья=0,002м/с; время вытягивания=1с; время остановки=3с; шаг вытягивания=8мм.