

6. Предпосылки и концепция создания энергометаллургических комплексов для переработки техногенных отходов / К.Л. Косырев [и др.] // Экология и промышленность России. – 2013. – июль. – С. 4 – 10.

7. Переработка шлаков ЭСПЦ в опытной установке барабанного типа с шаровой насадкой / Ю.В. Сорокин [и др.] // Сталь. – 2012. – № 3. – С. 70 – 73.

УДК 621.74.047

### **Анализ технологических и теплофизических параметров процесса полунепрерывного литья, влияющих на качество отливок**

Студенты гр. 104 111 Сытько Т.А., Матюшенко С.А.  
Научный руководитель – Довнар Г.В.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Сущность непрерывного литья: заключается в получении непосредственно из расплава заготовок большой длины постоянного поперечного сечения. Непрерывное литьё предполагает разливку расплава в узел формирования отливки, из которого последняя вытягивается с помощью специального механизма. Полунепрерывное литьё является разновидностью способа, при котором после вытягивания заготовки требуемой длины, все механизмы возвращаются в исходное положение.

Параметры влияющие на качество отливок при полунепрерывном литье:

1. жидкотекучесть;
2. температура заливки;
3. литниковая система;
4. химический состав;
5. конструкция кристаллизатора

#### *Жидкотекучесть.*

Чугун, заливаемый в металлический водоохлаждаемый кристаллизатор, особенно для получения тонкостенных изделий, должен обладать повышенной жидкотекучестью при умеренных температурах заливки.

Положительное влияние степени эвтектического чугуна на литейные свойства объясняется минимальной и постоянной температурой плавления. В этом случае резко сокращаются ликвационные явления, повышается жидкотекучесть, и возрастает плотность отливок.

На жидкотекучесть также оказывает влияние окисленная пленка, образующаяся на открытой поверхности жидкого металла. В основном окисляется хром, марганец, кремний, железо и титан.

#### *Температура заливки.*

Для труб малого диаметра, толщина стенок которых составляет 8 – 10 мм, оптимальное значение температуры заливки находится в пределах 1280– 1300°С. Трубы с более толстой стенкой (12 – 15 мм) заливаются при 1270 – 1290°С. Нижний предел температуры заливки 1260°С может быть рекомендован для отливки труб большого диаметра с толщиной стенки 16 мм и более.

При заливке труб при более высоких температурах (>1300°С) были случаи прорыва затвердевшей корки с вытеканием жидкого металла, что приводило к необходимости снижения скорости извлечения. Низкая температура заливки значительно ухудшает условия протекания металла через литниковую чашу. В этом случае, как правило, ухудшается качество поверхности труб, а по толщине стенки наблюдается повышенное количество неслитин, газовых раковин и высокая пористость.

### *Литниковая система.*

Литниковая система должна обеспечить оптимальную скорость заполнения кристаллизатора, а также предупредить попадание шлака в тело отливки. При литье тонкостенных полых изделий необходимо обеспечить равномерное распределение жидкого металла по всему периметру отливки без касания струями жидкого металла стенок кристаллизатора, чтобы предупредить появление спаев и неслитин.

### *Химический состав.*

Физико-механические свойства материала отливок определяются химическим составом, технологией получения, условиями охлаждения, наличием легирующих элементов и др.

### *Конструкция кристаллизатора.*

Кристаллизатор является важнейшим технологическим узлом МНЛЗ, так как в нем происходит формирование непрерывного слитка.

Основное назначение кристаллизатора – это формообразование слитка и отвод от кристаллизуемой стали такого количества тепла, которое обеспечивает условия для непрерывного формирования твердой оболочки слитка достаточной толщины и прочности, чтобы она не разрушалась под действием трения и ферростатического давления на выходе из кристаллизатора.

Тепловая работа кристаллизатора в значительной мере определяет качество непрерывной заготовки. Для обеспечения высокой интенсивности теплоотвода применяют кристаллизаторы с водяным охлаждением. При промышленном использовании конструкция кристаллизатора должна обеспечить высокое качество непрерывных слитков из сталей многих марок; необходимую скорость вытягивания слитка; стабильность и надежность процесса непрерывной разливки; высокую стойкость, обеспечивающую рентабельную работу всей установки; безопасность работы.

Исходя из результатов проведенной работы, можно сделать вывод, что качество отливок получаемых полунепрерывным литьем зависит от многих факторов, каждый из которых играет важную роль. Нельзя сказать, что какой-то из них самый важный, все факторы должны учитываться при разработке технологии. При правильной температуре заливки, правильно сконструированном кристаллизаторе, хорошо подобранном химическом составом и с учётом других важных факторов можно получить хорошие результаты, уменьшить брак, соответственно увеличить выход годного.