

Литература.

1. Блог «Наука и техника», статья: «Двигатель из пробирки» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=222&d_no=114427#.VsCBX1SLTIV – 14.02.2016.
2. Довбыш В. М., Забеднов П. В., Зленко М. А. Аддитивные технологии и изделия из металла с. 29–30.
3. Схема атомайзера [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://expert.ru/expert/2014/49/poroshki-izbavlyayut-ot-lishnego/media/252718/> (дата обращения – 27.02.2016).
4. Tsantrizos P. G. et. al. Method of production of metal and ceramic powders by plasma atomization. Pat. US № 5707419: заявл. 15.08.1997; опубл. 13.01.1998.
5. Boulos M. Plasma power can make better powders. Metal Powder Report. Volume 59, Issue 5, May 2004, Pages 16–21.
6. В.И. Кузьмин, Е.В. Картаев, Д.В. Сергачёв, Е.Е. Корниенко, Е.Ю. Лапушкина, А.О. Токарев Плазменное напыление порошковых покрытий при газодинамической фокусировке дисперсной фазы. Materials Science in Machine Building с. 485.
7. Н.Н. Струков, Д.С. Белинин, П.С. Кучев, Ю.Д. Щицын Регулирование размера частиц порошков при плазменном распылении пруткового материала. Вестник ПГТУ. Машиностроение, материаловедение. 2011. Т. 13. № 3, РИНЦ, с. 118.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК

Е.Е. Дуплищева, студент гр. 10В20

научный руководитель: Платонов М.А.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

В ближайшие годы ожидается рост получения заготовок при помощи непрерывного литья. Все технологические процессы непрерывного литья характеризуются разными возможностями. В основном это качества продукции и производительность.

Для того чтобы технология непрерывного литья интенсивно использовалась, она должна постоянно совершенствоваться. Исходя из этого, можно определить основные задачи, стоящие перед металлургией в будущем:

- производство сверхчистых сталей с отличной микроструктурой и высоким качеством поверхности;
- разработка новых марок сталей;
- бездефектная продукция;
- гарантия качества в сочетании с высокой производительностью.

В настоящее время общий объем производства машин непрерывного литья в мире достиг приблизительно 1,16 млрд.т. Около 53 % МНЛЗ используется для литья слябов, 27 % – для литья заготовок, 11 % – для литья балочных заготовок и 3,7 % – для литья блюмов. Технология литья тонких слябов является сравнительно молодой, она уже достигла заметного развития, найдя применение на 47 металлургических заводах мира (5 % общего объема непрерывного литья).

С каждым годом возрастает потребность использования новых технологий непрерывного литья. Ожидается, что в течение ближайших четырех лет больший прирост производительности МНЛЗ будет достигнут усовершенствованием старых установок и производительности новых.

В данной статье представлено несколько усовершенствованных факторов, влияющих прежде всего на качество заготовки. Рассмотрим их подробно.

Знание точного положения мениска в кристаллизаторе и его перемещения является ключевым фактором при оценке качества непрерывнолитых заготовок. Границу раздела между твердым литейным флюсом и жидким шлаком (уровень кристаллизатора) определяют методом радиометрического измерения, а фактический уровень стали в кристаллизаторе – методом контроля с помощью вихревых токов. Для исключения поверхностных дефектов процесс разлива следует регулировать таким образом, чтобы уровень мениска по высоте оставался примерно постоянным и не претерпевал существенных колебаний. Исследования, проведенные компанией Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH (НКМ), показали, что такое регулирование с требуемой точностью можно осуществить только с использованием метода вихревых токов. Уровень кристаллизатора поддерживается постоянным с по-

мощью радиометрической системы контроля. Одновременные измерения, выполненные с помощью вихретоковой аппаратуры, показали, что при фактически постоянном положении слоя шлака в кристаллизаторе уровень стали может колебаться. Высота мениска значительно изменяется в зависимости от соотношения между добавками литейного флюса, формированием шлака в результате расплавления литейного порошка и расходом шлака на смазку движущейся заготовки.

На машинах высокоскоростного литья заготовок качание кристаллизатора с заданной амплитудой является фактором, который оказывает решающее влияние на качество поверхности непрерывнолитой заготовки и на безопасность процесса литья, так как при этом создаются контролируемые условия трения между заготовкой и стенками кристаллизатора.

Еще один ключевой фактор, влияющий на качество непрерывнолитой заготовки, является направляющий ручей. Отклонение положения роликов от заданного направления может привести к неконтролируемым перемещениям заготовки с незатвердевшей сердцевинной и в результате к образованию поверхностных или внутренних дефектов. Компания voestalpine Stahl GmbH предложила применять специальное устройство для контроля направляющих роликов в начале каждого рабочего цикла. На затравке устанавливают датчики, которые определяют положение каждой пары направляющих роликов в новом цикле, выдавая результаты измерений, что позволяет непрерывно контролировать настройку оборудования. Любое изменение расстояния между роликами немедленно выявляется, визуализируется и может быть отрегулировано, иногда даже в ходе продолжающейся операции разливки.

Для того чтобы обеспечить равномерное распределение температуры по ширине заготовки и получение заданной температуры на его поверхности, особенно в угловых зонах, необходимо создать определенные условия вторичного охлаждения. Поэтому на современных МНЛЗ предусмотрена возможность селективного включения или выключения определенных форсунок в зависимости от ширины заготовки.

Компания Saarlust AG – первая из металлургических компаний, которая оборудовала МНЛЗ устройством для механического мягкого обжатия (MSR). Вместо обычных тянущих роликов в линии МНЛЗ были установлены по шесть сегментов на каждом ручье. Каждый сегмент состоит из двух пар роликов с независимым регулированием положения с помощью гидравлических нажимных устройств. Так как расстояние между роликами составляет около 700 мм, то начало и конец режима мягкого обжатия, а также степень обжатия в каждом сегменте могут быть точно отрегулированы в зависимости от конкретных требований к заготовке.

Неметаллические включения в стали и поверхностные дефекты заготовок часто выявляются только при заключительном контроле качества, то есть непосредственно перед отгрузкой стальной полосы заказчику. С целью выявления корреляции между параметрами процесса непрерывного литья, поддающимися регулированию, и результатами контроля качества продукции после горячей и холодной прокатки, компания ThyssenKrupp Steel AG внедрила новую систему мониторинга качества. Система Q-Server, связанная с базой данных, фиксирует с цикличностью 0,5 секунд все влияющие на качество параметры процесса непрерывного литья. Затем устанавливают корреляцию этих данных с результатами определения внутренних и поверхностных дефектов при горячей и холодной прокатке, а также при последующих технологических операциях.

В дополнение к описанным выше мероприятиям, металлургические компании и предприятия постоянно работают над усовершенствованием процесса непрерывного литья и повышением качества продукции. В число разрабатываемых в настоящее время проектов входят:

- оптимизация процесса перемешивания в промежуточном ковше с целью повышения производительности;
- ультразвуковой контроль характера течения металла в погружном сталеразливочном стакане;
- системы контроля и оценки качества заготовок, основанные на новых измерителях уровня кристаллизатора;
- применение датчиков и измерительных устройств на кристаллизаторах, способствующих повышению качества поверхности и предотвращающих нарушения хода процесса;
- фильтр, предотвращающий выпучивание и компенсирующий колебания уровня кристаллизатора;
- измерения температуры на поверхности металла в ручье методом инфракрасной спектроскопии для регулирования вторичного охлаждения;

- термографические измерения для непрерывного мониторинга температуры на поверхности металла в ручье;
- классификация резов при газокислородной резке с целью повышения качества заготовок.

Технический прогресс не стоит на месте. Уже сейчас достигнуты многие цели в усовершенствовании МНЛЗ. Предложения от различных компаний позволяют получать более качественную продукцию. В будущем литье заготовок станет перспективной областью приложения научных и производственных усилий. Необходимо улучшать эту технологию и внедрять в повседневную производственную практику. Однако только будущие исследования позволят окончательно оценить преимущества данной установки.

Литература.

1. Datenbank "Plantfacts" des Stahlinstituts VDEh, Düsseldorf; Stand: 30. Juni 2008.
2. Wans, J.; Hennig, W.; Bilgen, C.; Neumann, N.: Endabmessungsnahe Gießtechnologien CSP – DSC – TRCi – Gießverfahren für innovative Stahlwerkstoffe, Proc. 26. Verformungskundliches Kolloquium, 10.–13. März 2007, Donnerbach, Österreich, S. 91/104.
3. Современное непрерывное литье [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://metal-archive.ru/metallurgicheskie-processy/1071-sovmeschenie-processov-na-uchastke-litya-i-prokatki-stali.html>

О БЕСПЕННОЙ ФЛОТАЦИИ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ МЕДИ

М.О. Кенес, студент,

научный руководитель: Шерембаева Р.Т., к.т.н.

*Карагандинский государственный технический университет
100027, г.Караганда, Бульвар Мира 56, тел.(7212)-56-88-95*

E-mail: kenges.meruyert@mail.ru

Современное флотационное обогащение основано на применении флотационных реагентов, которые способствуют избирательному прилипанию пузырьков воздуха к минеральным частицам и осуществлению флотации цветных металлов.

Для оценки характера взаимодействия флотационных реагентов с поверхностью минеральных частиц и их влияния на прочность контакта частицы и пузырька воздуха, использован метод беспеной флотации.

В этой связи флотируемость мономинералов меди серо и фосфорсодержащими реагентами изучена с применением трубки Халлимонта. При этом увеличение или уменьшение прилипания частиц к пузырькам отражается на выходе флотируемого продукта и характеризуют его собирательное отношение к частицам данного минерала.

При проведении опытов по беспеной флотации использованы сульфидные медные минералы Саякского месторождения. Преобладающая часть запасов месторождения Саякской группы медных руд 95% представлена первичными сульфидными минералами (халькопиритом). Основными медными минералами является: халькопирит, борнит и халькозин.

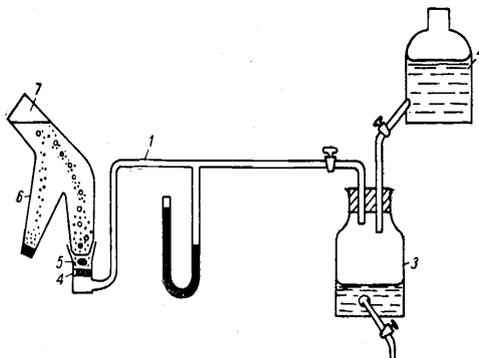


Рис. 1. Схема установки для проведения беспеной флотации в трубке Халлимонта
1-трубка для подачи воздуха, 2, 3-бутылки с водой для создания объема воздуха, 4- капилляр для подсоса воздуха, 5-исследуемые минералы, 6 – приемник продукта обогащения, 7- исследуемый раствор