

Рис. 4. Схема отделения шлака от металла при выпуске из конвертера:
а, б – варианты технологии; 1 – плавающая керамическая пробка;
2 – лоток для ввода пробки в конвертер; 3 – граница шлак-металл

Следует также упомянуть следующие способы ограничения количества печного шлака в ковше, которые длительное время применяются в кислородно-конвертерных цехах:

- загущение шлака перед выпуском плавки;
- неполный слив металла из конвертера, что приводит к уменьшению его производительности;
- простым и надежным способом отделения шлака является перелив металла из ковша в ковш, главным недостатком которого являются значительные потери температуры металла. Так, например, при переливе из 100-т ковша температура металла может понижаться на 25 – 40 °С в зависимости от нагрева футеровки приемного ковша.

Литература.

1. Методы отделения шлака от металла. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://studopedia.org/1-44621.html>
2. Линчевский Б.В., Соболевский А.Л., Кальменев А.А. Металлургия черных металлов. М.: Металлургия, 1986, 350 с.
3. Металлургия стали. Под ред. В.И. Явойского и Г.Н. Ойкса. – М.: Металлургия 1973. – 816 с.
4. Раскисление стали. Поволоцкий Д.Я. – М.: Металлургия 1972. – 208 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ УДАЛЕНИЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ ИЗ РАСПЛАВА ПРИ ПОМОЩИ КЕРАМИЧЕСКИХ ФИЛЬТРОВ

В.А. Дзекунов, студент группы 10В20,

научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-(38451)-6-22-48

E-mail: fedoseevsn@list.ru

Наличие неметаллических примесей, которые попадают в расплав в течение всего процесса плавки и разливки жидкого металла отрицательно сказывается на качестве выплавляемого металла. Это известно и сталеплавильщикам, и литейщикам, и металлообработчикам.

В подавляющей степени неметаллические включения представляют собой тугоплавкие оксиды, с температурой плавления превышающей температуру плавления стали. В основном это оксиды магния, кальция, алюминия и кремния, входящие в состав шлаков и материала футеровки. Значительная часть неметаллических включений образуется в расплаве в результате раскисления стали [1]. Растворимость оксидов в чистом железе незначительна или полностью отсутствует.

Неметаллические включения, чаще всего представлены в виде твердых компактных частиц. Оксидные пленки в расплаве находятся в жидком состоянии, но имеют вязкость значительно выше расплавленного металла. Содержание перечисленных примесей можно существенно уменьшить. Этого можно добиться целым комплексом мероприятий включающих качественную отсежку шлаков, уменьшение эрозии футеровки сталеплавильных агрегатов, сталевыпускных желобов, сталеразливочных и промежуточных ковшей, продувку расплава инертными газами, а так же с помощью фильтрации металла, используя различные варианты и способы фильтрования.



Рис. 1. Керамические фильтры

В связи с тем, что фракционный состав неметаллических включений находится в очень широком интервале – от долей микрона до десятков миллиметров, степень очистки металла и соответственно его качество, зависит от того какие способы очистки применялись при его производстве.

Оксиды и пузырьки газа, имея плотность в разы меньшую, чем жидкое железо, при определенных условиях, которые описываются известными физическими законами, способны полностью перейти на поверхность расплава. Однако, выполнение этих условий практически не возможно. В частности, с увеличением времени нахождения расплавленного металла в сталеплавильных агрегатах и снижением его вязкости, увеличивается износ футеровки и происходит вторичное насыщение жидкого металла неметаллическими включениями. Интенсивная же обработка расплава инертным газом позволяет удалить не более 15% неметаллических включений, в то время как большинство частиц размером менее 50 микрон остаются в жидком металле.

Нам бы хотелось остановиться на наиболее тонком способе очистки металла, когда насыщение расплава неметаллическими примесями неизбежно. Это способ заключается в фильтровании металла через пенокерамические фильтры и возможностью удаления практически всех имеющихся неметаллических включений и пузырьков газа.

Фильтры представляют собой объемную пенокерамику из высокоогнеупорных материалов с заданным количеством отверстий и определенной удельной поверхностью.

Механизм очистки расплава при помощи пенокерамических фильтров довольно сложен и малоизучен, но, тем не менее, эффективность очистки данным способом можно назвать уникальной. Это могут подтвердить литейщики, которые имеют возможность применять аналогичные материалы зарубежного производства для получения качественных отливок.

В зависимости от материала фильтра и его конфигурации, можно проводить как полную, так и избирательную дегазацию расплава. При прохождении загрязненного металла через фильтр, внутри керамической основы наводится ЭДС, регулировать которую можно фазовым и химическим составом, а также удельной поверхностью керамики и скоростью потока металла. Протекая через керамический фильтр, поток жидкого металла, кроме того что он проходит очистку, он еще дополнительно гомогенизируется. Это, безусловно, сказывается на качестве отливки.

Имеющийся мировой опыт применения пенокерамических фильтров для очистки легкоплавких металлов, а так же фильтрования стали по методу прецизионного литья по выплавляемым моделям, при соответствующих конструкционных доработках, позволит очищать гораздо большие объемы жидкого металла.

Мы предлагаем рассмотреть несколько вариантов применения керамических фильтров:

- при непрерывной разливке стали,
- при разливке стали в изложницы,

- при литье чугуна и стали в песчаные формы, кокили и по выплавляемым моделям.

При непрерывной разливке стали, фильтры устанавливаются в фильтрующие перегородки в разных уровнях, как показано на рисунке 2.

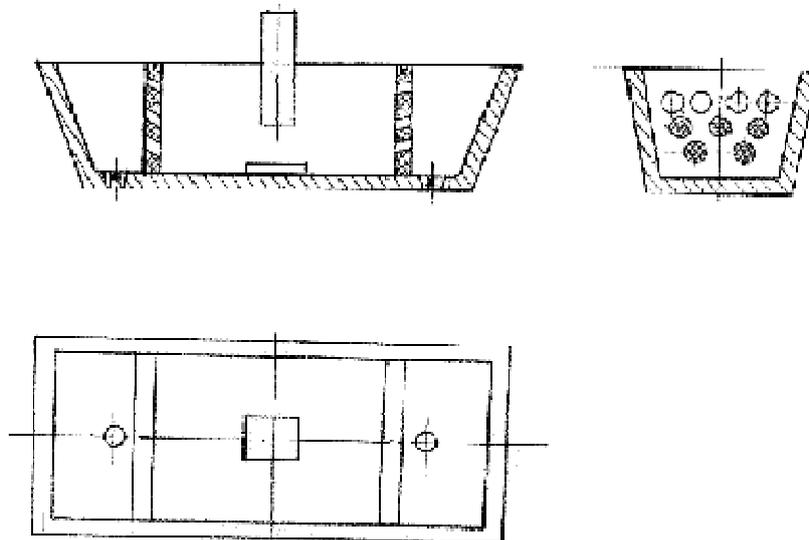


Рис. 2. Расположение фильтров в промковше

По мере зарастания фильтров одного уровня, металл поднимается до следующего уровня фильтров, которые могут иметь отличную от предыдущих структуру и количество отверстий. Верхний уровень отверстий в перегородке не имеет фильтров. Тем самым при разливке металла по его уровню можно контролировать качество слитков на предмет содержания неметаллических включений. В имеющиеся в перегородке отверстия существует возможность установления фильтров "грубой" и "тонкой" очистки.

В настоящее время совместно с рядом металлургических предприятий проводится подготовительная работа для проведения испытаний данного способа очистки жидкого металла от неметаллических включений и отработка составов и параметров керамических фильтров.

Литература.

1. Коротич В.И., Братликов С.Г. Металлургия черных металлов. М., Металлургия, 1987, с. 240
2. Пенокерамические фильтры для фильтрования расплавов цветных и черных металлов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lityo.com.ua/>
3. Фильтрация расплавленного металла с использованием керамических фильтров. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bellit.ru/>

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОТЛИВОК

К.В. Ефимов, студент группы 10В30,

научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-(38451)-6-22-48

E-mail: fedoseevsn@list.ru

В машиностроении применяется множество различных видов контроля, отличающихся по методу исполнения, месту расположения в производственном процессе, по степени охвата контролируемой продукции и другим признакам. Наибольший удельный вес по трудоемкости, стоимости и сложности составляет контроль качества, выполняемый службой технического контроля в процессе изготовления продукции.

Техническим контролем называется проверка соответствия процессов, от которых зависит качество продукции, и их результатов установленным техническим требованиям. Объектами техни-