

МРНТИ 53.31.23
УДК 669.184DOI: [10.4411/s00259-019-345](https://doi.org/10.4411/s00259-019-345)

А.С. Бражников, В.И. Казаков, Д.А. Семерок

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау
(E-mail: a.brazhnikov@tttu.edu.kz)***Факторы влияющие на формирование струи металла на выходе из кислородного конвертера**

Производство стали в кислородно-конвертерных агрегатах является лидером на мировом рынке в сравнении с другими методами выплавки стали. Кислородно-конвертерный метод производства стали характерен высокой производительностью агрегатов. Продолжительность плавки от завалки металлолома до выпуска ещё не готовой стали, а так называемого углеродистого полупродукта составляет в среднем 50 минут. Кислородный конвертер является ключевым элементом в процессе переработки чугуна в сталь, и его работа напрямую зависит от ряда факторов, влияющих на формирование струи металла на выходе. В данной статье рассматриваются основные из них: угол наклона леточного отверстия, сопло Лавала, коноидальность, а также характер потоков - ламинарный и турбулентный.

Ключевые слова: кислородно-конвертерный агрегат, выплавка стали, завалка металлолома, углеродистый полупродукт.

В кислородном конвертере имеется выпускное отверстие, которое называется леточный узел. На многих производствах, включая АО Qarmet, используют кислородные конвертера, леточные отверстия которых имеют угол наклона к горизонтали 30° . Угол наклона леточного отверстия оказывает значительное влияние на динамику струи, которая образуется при выходе расплавленного металла из конвертера. Изменение угла наклона может менять скорость и направление потока, а также его вихревую структуру. Оптимально подобранный угол позволяет максимизировать скорость выхода металла и улучшить его распределение в дальнейших процессах.

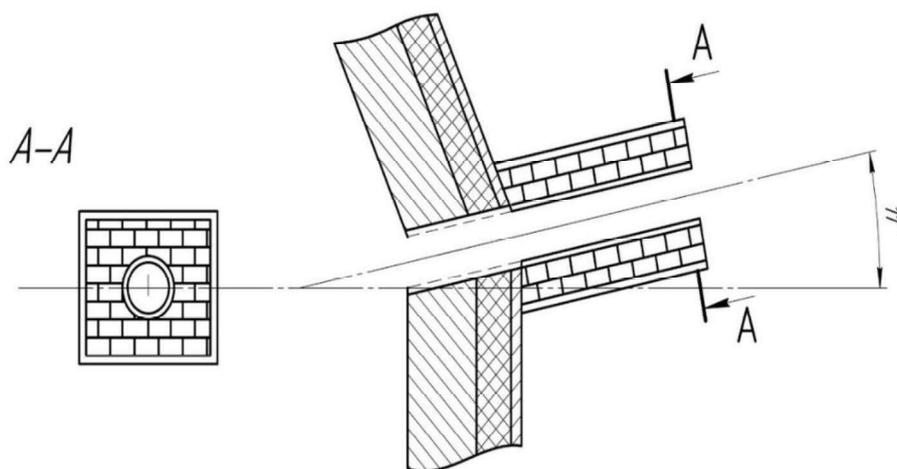


Рисунок 1 – Леточный узел с углом наклона 11° к горизонтали.

Сопло Лавала представляет собой устройство, позволяющее достигнуть значительных скоростей потоков за счет конвертации давления в кинетическую энергию. В кислородных конвертерах данное

Раздел 1. «Металлургия, технологии новых материалов»

сопло также может быть использовано для управления выходом расплавленного металла. Сопло имеет диффузорную форму, что позволяет создавать условия для возникновения эффекта сопла, обеспечивая ускорение потока при снижении давления.

Коноидальность является одним из важных параметров, влияющих на качество струи металла. Это свойство характеризует форму струи, которая при выходе из конвертера может быть более или менее конусообразной. Оптимальная коноидальность способствует равномерному распределению потока, улучшая условия для дальнейшей обработки и уменьшения потерь металла.

Характер потоков, возникающих при выходе расплавленного металла из кислородного конвертера, может быть, как ламинарным, так и турбулентным. Ламинарные потоки характеризуются упорядоченным движением, что может способствовать более качественной обработке металла, но с меньшими скоростями. В то же время, турбулентные потоки обеспечивают большую скорость выхода, но могут привести к неоднородностям в составе и свойствах металла. Оптимизация условий, при которых происходит переход между этими двумя состояниями, является важной задачей для всей металлургии.

Выводы

Таким образом, формирование струи металла на выходе из кислородного конвертера является результатом взаимодействия различных факторов, таких как угол наклона лоточного отверстия, применение сопла Лаваля, коноидальность потока и характер потоков. Понимание и оптимизация этих факторов может существенно повлиять на эффективность процесса переработки и качество получаемого продукта. Внедрение современных технологий и научных исследований в эту область является ключевым аспектом для повышения конкурентоспособности металлургических предприятий.

Список литературы

1. Соколов А.И. Механика жидкости и газа. – Алматы: АИЭС, 2009. – 209с.
2. Максимов Е.В., Тороговец А.К. Механика жидкости, газов и сыпучей среды –Алматы: РИК, 1997. – 41с.

А.С. Бражников, В.И. Казаков, Д.А. Семерок

Оттегі түрлендіргішінен шыққан кезде металл ағынының пайда болуына әсер ететін факторлар

Оттегі-конвертер агрегаттарындағы болат өндірісі Болатты балқытудың басқа әдістерімен салыстырғанда әлемдік нарықта көшбасшы болып табылады. Болат өндірісінің оттегі түрлендіргіш әдісі агрегаттардың жоғары өнімділігімен сипатталады. Металл сынықтарын үйіп тастаудан дайын емес болатты шығаруға дейінгі балқыту ұзақтығы, ал көміртекті жартылай өнім деп аталатындар орта есеппен 50 минутты құрайды.

Оттегі түрлендіргіші шойынды болатқа айналдыру процесінің негізгі элементі болып табылады және оның жұмысы шығуда металл ағынының пайда болуына әсер ететін бірқатар факторларға тікелей байланысты. Бұл мақалада олардың негізгілері қарастырылады: таспа саңылауының көлбеу бұрышы, Лаваль саптамасы, коллоидтылық, сонымен қатар ағындардың табиғаты - ламинарлы және турбулентті.

Түйінді сөздер: оттегі түрлендіргіш агрегаты, болатты балқыту, металл сынықтарын толтыру, көміртекті жартылай өнім.

Раздел 1. «Металлургия, технологии новых материалов»

A.S. Brazhnikov, V.I. Kazakov, D.A. Semerok

Factors influencing the formation of a metal jet at the outlet of the oxygen converter

The production of steel in oxygen converter units is a leader in the global market in comparison with other steelmaking methods. The oxygen converter method of steel production is characterized by high productivity of the units. The duration of melting from the filling of scrap metal to the release of not yet finished steel, but the so-called carbonaceous intermediate, is on average 50 minutes.

The oxygen converter is a key element in the process of processing cast iron into steel, and its operation directly depends on a number of factors affecting the formation of a metal jet at the outlet. This article discusses the main ones: the angle of inclination of the ribbon hole, the Laval nozzle, colloidality, as well as the nature of the flows - laminar and turbulent.

Keywords: oxygen converter unit, steel smelting, scrap metal filling, carbon semi-finished product.

References

1. Sokolov A.I. Mechanics of liquid and gas. – Almaty: AIES, 2009. – 209с.
2. Maksimov E.V., Torogovets A.K. Mechanics of liquids, gases and bulk media –Almaty: RIK, 1997. – 41с.