

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-30>

## REVIEW OF METAL FLOW CONTROL METHODS DURING CONTINUOUS CASTING OF STEEL

### ОГЛЯД МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ПОТОКІВ МЕТАЛУ ПРИ БЕЗПЕРЕРВНОМУ РОЗЛИВАННІ СТАЛІ

**Synehin Y.V.,**

*Ph.D., associate professor,  
LLC "Technical university  
"Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Синегін Є.В.,**

*к.т.н., доцент,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

**Kukhno S.A.,**

*Student (group 136C-23-1m),  
LLC "Technical university  
"Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Кухно С.А.,**

*студент гр. 136С-23-1м,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

**Zhuravlova I.V.,**

*PhD student, Ukrainian State  
University of Science and Technology,  
Dnipro, Ukraine*

**Журавльова І.В.,**

*аспірантка, Український державний  
університет науки і технологій,  
м. Дніпро, Україна*

Наявність неметалевих включень (НВ) в сталі призводить до погіршення механічних характеристик сталі, а в деяких випадках може посилювати вплив корозії на метал. На сьогодні відомо багато методів видалення НВ зі сталі, недолікам яких є використання складного обладнання, дорогих додаткових матеріалів для обробки сталі тощо. Тому розробка недорогих і водночас ефективних методів їх видалення є актуальною задачею.

На підставі проведеного огляду методів видалення неметалевих включень зі сталі в процесі позапічної обробки та безперервного розливання сталі встановлено, що зміну картини циркуляційних потоків для прискорення спливання НВ у шлакову фазу можна здійснювати за допомогою продувки інертним газом [1, 2], електромагнітного перемішування (ЕМП) [1-4], фільтрації [1] й установки в промковші

перегородок і порогів [1], використання завихрювачів потоку в промковші, в зоні стакан-дозатора проміжного ковша та безпосередньо в його каналі, а також за рахунок зміни конструкції заглибного стакану промковша.

Запропонована класифікація дозволяє порівняти ефективність застосування різних методів коригування потоків в процесі позапічної обробки та безперервного розливання сталі. Наразі теоретично підтверджено вищу ефективність використання відцентрових сил в ротаційній камері промковша порівняно з їх використанням в сталерозливному ковші та кристалізаторі МБЛЗ.

### **Перелік використаних джерел**

1. Sahai, Y. (2016). Tundish Technology for Casting Clean Steel: A Review. *Metallurgical and Materials Transactions B*. DOI: 10.1007/s11663-016-0648-3
2. Sang-ik Chung, Young-Ho Shin & Jong-Kyu Yoon (1992). Flow Characteristics by Induction and Gas Stirring in ASEA-SKF Ladle. *ISIJ International*, 32(12), pp. 1287-1296.
3. Wenjie Zhang, Sen Luo, Yao Chen, Weiling Wang & Miaoyong Zhu (January 2019). Numerical Simulation of Fluid Flow, Heat Transfer, Species Transfer, and Solidification in Billet Continuous Casting Mold with M-EMS. *Metals*, 9(66). DOI: 10.3390/met9010066
4. Ogura S., Onishi M., Kitaoka H., Sakurai M., Sakuraya T., Tanino Y., Terashima T., Tomiyama Y., Nabeshima Y., Miki Y., Moriwaki S., Yasukawa N. (1995). System for removing non-metallic foreign matter in molten metal. United States Patent No. 5,429,655.