

## **ПРОБЛЕМИ З ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

*О. Є. Зюбанов*

Викладання фізики у вищих навчальних закладах передбачає засвоєння студентами різного роду знань, умінь, навичок, що дозволяє їм по закінченні вишу ефективно працювати за фахом.

У теперішній час вивчення фізики студентами першого курсу у вищих навчальних закладах стикається з рядом труднощів. Вони обумовлені недостатнім рівнем знань фізики у випускників середньої школи і, відповідно, низьким прохідним балом ЗНО. Оскільки фізика тісно пов'язана з математикою, недостатня підготовка і з цієї дисципліни посилює проблеми із засвоєння фізичних наук.

Як показує досвід, у більшості студентів-першокурсників знання такої фундаментальної дисципліни як фізика, дуже слабкі, несистематизовані. Студенти не пам'ятають елементарних визначень, не розуміють фізичних законів, з великими труднощами виконують елементарні перетворення в формулах. Такі прогалини з'ясовуються при проведенні вхідного контролю у формі тестів та контрольної роботи.

З метою вирівнювання знань для подальших занять за програмою вишу й вироблення загальнонавчальних і загальнонаукових вмінь для студентів першого курсу фізико-технічного факультету на протязі перших трьох тижнів викладаються шкільні курси з фізики та математики. Вхідний контроль виявляє рівень знань студентів і дозволяє сформулювати подальші плани викладача з вирівнювання знань, акцентувати увагу на найбільш складні розділи (це такі, що викладалися ще у 9 та 10 класах: механіка, молекулярна фізика тощо), корегувати навчальний процес з метою підвищення його ефективності. Такі заняття включають розв'язання простих розрахункових задач, встановлення одиниць фізичних величин, побудова графіків тощо. Вихідний контроль показує, наскільки успішні і ефективні були ці заняття. Формування зазначених знань і вмінь є основою подальшого засвоєння фізичних і спеціальних дисциплін.

З метою вирішення проблем з вивчення фізики у вищих навчальних закладах необхідно першочергово підвищити рівень викладання фізики і математики у середній школі, підвищити прохідний бал ЗНО.

На сьогодні, як швидко вирішення зазначених проблем, було б доцільно збільшити тривалість курсу вирівнювання знань до п'яти тижнів, починаючи навчання для студентів першого курсу з середини серпня.

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИДАЛЕННЯ НЕМЕТАЛЕВИХ ВКЛЮЧЕНЬ У ПРОМІЖНОМУ КОВШІ ВПЛИВОМ НА ГІДРОДИНАМІКУ ТА ТЕПЛОМАСООБМІН**

*В. Ф. Комаров*

Розуміння гідрогазодинамічних, теплофізичних та масообмінних процесів, які відбуваються під час видалення неметалевих включень в технології рафінування рідкого металу в проміжному ковші машин безперервного розливання заготовок (МБРЗ) дозволяє

прогнозувати умови технологічного процесу для отримання якісних марок сталі з бажаними характеристиками при зменшенні ресурсо- та енерговитрат. Незважаючи на численні дослідження, що присвячені аналізу процесів видалення неметалевих включень, не існує однозначно встановлених оптимальних умов рафінування сталі від неметалевих включень в проміжному ковші.

На основі фізичних властивостей руху газових бульбашок в металевому розплаві [1] побудована математична модель гідродинамічних та тепломасообмінних процесів в проміжному ковші в процесі обробки розплаву із застосуванням продувки аргоном. Модель заснована на системі рівнянь у наближенні Буссінеска та  $k-\epsilon$  моделі турбулентності і включає рівняння Нав'є-Стокса, рівняння нерозривності, рівняння для об'ємної частки газової фази, рівняння теплопереносу, рівняння для кінетичної енергії турбулентного руху і її дисипації з початковими і граничними умовами. Особливістю моделі є спосіб урахування взаємодії газової фази з розплавом металу.

Сформульовано критерій інтенсивності процесів взаємодії розплаву з покривним шлаком на основі величин кінетичної енергії та енергії турбулентного руху в при поверхневому шарі розплаву. Критерій дозволяє оцінювати інтенсивність асиміляції неметалевих включень покривним шлаком та ймовірність затягування шлаку в обсяг розплаву.

Запропоновано метод аналізу структури потоків розплаву в проміжному ковші за допомогою виявлення характерних зон течії розплаву та обчислення середньої величини кінетичної енергії, а також енергії турбулентного руху по зонах, що дозволяє оцінювати час перебування розплаву в проміжному ковші та навколоповерхневому шарі, а також коефіцієнту обміну на основі аналізу виділеної епюри горизонтальної (поздовжньої) швидкості в вертикальному перерізі, що проходить через центр зони зворотної циркуляції [2].

За допомогою запропонованої моделі виконані серії обчислювальних експериментів для розглянутої модельної задачі для різних режимів продувки і розташування блоку для продувки рідкого металу, розглянуто стаціонарний робочий рівень заповнення промковша, а також знижений рівень, який має місце під час перековшовки. Виявлено закономірності впливу режимів продувки і параметрів багатоканальної поперечної донної фурми на формування газогідродинамічних потоків металу та встановлено вплив геометричних параметрів вбудованих елементів на їх структуру в проміжному ковші МБРЗ в процесі обробки продувкою аргоном.

Виявлено комбінацію режимів продувки, параметрів багатоканальної поперечної донної фурми і параметрів вбудованих елементів, що забезпечують формування режимів течії з зонами зворотної циркуляції, які посилюють ефект рафінування рідкого металу [3], однорідність параметрів розплаву та водночас запобігають гідродинамічній дестабілізації межі розділу «метал–шлак», утворенню на межі шару піни з дрібних бульбашок аргону, який призводить до зниження рафінувальної здібності шлакового покривного шару, а також оголенню дзеркала металу.

## Література

1. Исследование условий формирования стабилизирующего пузырькового режима течения газа при донной продувке жидкой стали в промежуточном ковше МНЛЗ / Б. С. Гончар, В. В. Белоусов, В. Ф. Комаров и др. *50 лет непрерывной разливки стали в Украине: сб. научн. тр.* / под ред. проф., д-ра техн. наук Д. А. Дюдкина; проф., д-ра техн. наук А. Н. Смирнова. Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение). 2010. С. 386–396. URL : <http://uas.su/conferences/2010/50let/46/00046.php>
2. Комаров В. Ф., Недопекин Ф. В., Белоусов В. В. Кинетическая энергия потоков как критерий прогнозирования процесса неметаллических включений. Матеріали IV міжнародної конференції Прикладні проблеми аерогідромеханіки та тепломасопереносу. Дніпропетровськ, ДНУ, 2012. С. 233–234.
3. Babanin A., Babanina O., Bilousov V., Komarov V., Pashchuk D., Shalapko J. The Influence of Technological Parameters of X70 Stainless Steel Ladle Refining on the Residual Content of Non-Metallic Inclusions // Archives of Foundry Engineering. Volume 15, Issue 3, Pages 5–10.