

**Мельник С.Г.**

*(ФТИМС НАН України, г. Київ)*

## **НЕЙТРОНОЗАХВАТНЫЕ КОНВЕРТЕРНЫЕ СТАЛИ, РАЗЛИВАЕМЫЕ НА МНЛЗ**

**Email:** melnik.sg@gmail.com

В последнее время для обеспечения все возрастающей потребности человечества в стабильном энергообеспечении активно используется атомная энергетика, что увеличивает опасность радиационного воздействия на живые организмы. Из возможных видов радиационного излучения наиболее опасными являются жесткие гамма- и нейтронное излучения.

Для уменьшения влияния радиационного излучения применяются различные способы защиты, в том числе с помощью защитных экранов из различных материалов. Вместе с тем, медицинская статистика отмечает возрастание заболеваний, связанных с облучением людей. Поэтому поставленная задача заключалась в разработке нового дополнительного метода защиты человека от радиации. Поиск осуществляли в направлении получения материала, обладающего повышенным сопротивлением жесткому радиоактивному излучению. Поскольку основными конструкционными материалами в мире по-прежнему остаются металлы, направление поиска было сужено до рассмотрения особенностей производства сталей, в том числе массового их производства с разливкой на МНЛЗ.

Анализ материалов, применяемых в металлургии, показывает, что наиболее подходящим для решения поставленной задачи является бор. Борсодержащие материалы и бор используются в атомных реакторах на АЭС в качестве замедлителей ядерной реакции. На применении бора в медицине основана «борная нейтронзахватная терапия» (БНЗТ), предмет исследований и разработки которой, по-видимому, находятся в области применения наноматериалов. БНЗТ основана на том, что изотоп бора  $^{10}\text{B}$  имеет повышенную поглощаемость нейтронов. В металлургии бор применяют при производстве высокопрочных сталей, как с целью экономии дорогостоящих легирующих, так и для получения прокаливаемого слоя повышенной твердости на поверхности деталей различного назначения. Определение глубины прокаливаемого слоя основано на стандартизированных методах измерений твердости металла через определенные интервалы от поверхности в глубину заготовки или изделия. Бор в металле характеризуется повышенными сечениями радиационного захвата по сравнению с такими же характеристиками других элементов в стали и должен препятствовать прохождению активного радиационного излучения, как жесткого, так и в более легких его формах. При этом желательно, чтобы бор находился в свободном, активном, или эффективном, а не связанном состоянии.

Термодинамический анализ возможных потерь бора позволил разработать технологию производства конвертерной стали с повышенным содержанием эффективного бора. При получении непрерывнолитой заготовки расчетный коэффициент усвоения бора достигал величины 0,95. С точки зрения получения защитных антирадиационных свойств важной задачей было достижение более равномерного распределения свободного эффективного бора в объеме заготовки и готового проката. На сегодня основной технической характеристикой наличия свободного бора в металле является глубина прокаливаемого слоя по указанной выше стандартизированной методике. С учетом опыта разработки и производства стали типа 20ХГМФРТ в большегрузных конвертерах с последующей разливкой на МНЛЗ в Физико-технологическом институте металлов и сплавов НАН Украины разработан и защищен патентом Украины на изобретение № 116382 (Авт. Найдек В.Л., Мельник С.Г., Наривский А.В., Курпас В.И., Быков Е.И.) способ получения антирадиационной борсодержащей стали, обеспечивающий на основе нейтронозахватного эффекта увеличение антирадиационного защитного действия стали за счет более глубокого и равномерного распределения эффективного бора в объеме матрицы. Предлагаемый способ производства нейтронозахватной стали позволит обеспечить дополнительную защиту человека от проникающей радиации путем расширения сортамента сталей.

**Мельник С.Г.**

*(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)*

**ВЛИЯНИЕ ВНЕПЕЧНОЙ ПОЛИРЕАГЕНТНОЙ ОБРАБОТКИ  
НА НАВОДОРОЖИВАНИЕ КОНВЕРТЕРНОЙ СТАЛИ**

**Email:** melnik.sg@gmail.com

При производстве качественных сталей для рафинирования от вредных примесей и неметаллических включений применяют внепечную полиреагентную обработку металла с использованием жидких активных рафинировочных шлаков. Рафинировочные шлаки формируются во время выпуска металла в сталеразливочный ковш из сталеплавильного агрегата присадкой твердых шлакообразующих смесей ТШС на основе извести СаО и плавикового шпата СаF<sub>2</sub>. В процессе транспортировки извести происходит ее насыщение влагой из атмосферного воздуха, которая впоследствии переходит в металл, повышая в нем содержание водорода.

В исследовании была поставлена задача изучения с помощью термодинамики физико-химического процесса наводороживания конвертерной стали при ее производстве с применением полиреагентной внепечной обработки, включающей обработку активными