

**Гресс А.В., Стороженко С.А., Стороженко Т.И.**

*(ДГТУ, г. Днепропетровск)*

## **ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ НА СТРУКТУРУ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК**

E-mail: storog69@ukr.net

Успешное развитие машиностроительной отрасли Украины в значительной мере предопределяется развитием ее заготовительной базы – литейного производства, которое требует поиска новых путей повышения качества отливок. Эффективным способом улучшения качества литья является внепечная обработка жидкого металла в литейных ковшах, в частности, посредством продувки инертным газом и использованием в их объеме различного рода фильтрующих перегородок.

Главной задачей исследований являлось изучение вопросов влияния на микроструктуру стальных отливок, полученных по предложенным технологиям: при рафинировании без продувки инертным газом; с продувкой инертным газом; с продувкой инертным газом и применением фильтрующей перегородки.

В результате анализа определено, что характерными неметаллическими включениями в исследуемой стали являются сульфиды I, II, и III типов, оксисульфиды, силикаты, алюмосиликаты, нитриды.

В отливках, полученных из стали, рафинированной по технологии без продувки, неметаллические включения располагались неравномерно, поскольку легкоплавкие включения (оксисульфиды) имеют возможность легко коагулировать и всплывать в жидком металле. Однако, из-за малой скорости естественных конвективных потоков, их всплывание задерживается, и они выделяются в конце затвердевания металла, располагаясь, в основном, по границам зерен, что резко понижает пластичность покрывающей их непрерывной пленки [1]. В центральной части опытных отливок располагались не успевшие всплыть крупные включения. Наблюдалось большое количество коллоидно распределенных малорастворимых и твердых неметаллических включений в жидком металле (в основном,  $Al_2O_3$ ), которые являются зародышами при кристаллизации, а также скопления облачных неметаллических включений. Общее количество неметаллических включений, определенных по точечному методу, составило 6,25...5,58 %, что в 2,0...2,5 раза больше, чем в отливках, полученных из стали, барботируемой в ковше инертным газом. Причиной является то, что при обработке стальной ванны инертным газом обеспечивается более длительный контакт неметаллических включений со шлаковой фазой в результате создания вынужденных конвективных потоков, направленных к зеркалу металла, и образования вихреобразной гидродинамической структуры в расплаве. Применение такой технологии рафинирования способствует удалению неметаллических включений размером менее 20 мкм, составляющих около 60 % от общего содержания включений в стали. Общее количество неметаллических включений в отливках, полученных по данной технологии, составило 3,86...2,34 %.

В результате обработки стали в агрегате, оборудованном фильтрующей перегородкой и продуваемой снизу нейтральным газом, общее количество неметаллических включений снизилось в 4,5...5,5 раз и составило 0,86...1,53 %. Полученные результаты объясняются более высокой степенью усвоения алюминия и более эффективным удалением неметаллических включений из рафинируемой стали при использовании предложенной технологии. Особенно заметно снизилось количество включений размером более 20 мкм. Наряду с уменьшением количества крупных включений, наблюдалось снижение количества неметаллических включений размером менее 20 мкм благодаря их коагуляции ввиду интенсивного перемешивания с последующей механической задержкой и адсорбцией фильтрующей перегородкой.

Таким образом, доказаны преимущества новых предложенных способов улучшения качества стальных отливок посредством внепечной обработки расплава в литейных ковшах.

Литература:

1. Бельченко Г. И. Неметаллические включения и качество стали / Г. И. Бельченко, С. И. Губенко. – Киев: Техника, 1980. – 168 с.