

УДК 621.74.669.131.622

**Кривошеев В.А., Калинин В.Т., Меняйло Е.В, Хрычиков В.Е.,
Доценко Ю.В., Тысячник В.А.**

Национальная металлургическая академия Украины, Днепр

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ АГРЕГАТОВ

Исследования, направленные на повышение качества и эксплуатационной стойкости литых изделий, проводили в лабораторных, опытно-промышленных и промышленных условиях НМетАУ, ИЧМ НАНУ, МК «Азовсталь», «АрселорМиттал (Кривой Рог)», Мелитопольского моторного, ПАО Днепропетровский завод прокатных валков и др.

Объектом исследований были выбраны отливки ответственного назначения: коленчатые валы, детали двигателей тракторов и автомобилей, сталеразливочные изложницы, мелющие шары, трубы, багерные насосы, валки прокатные из отбеленного и высокопрочного чугуна (ВЧ).

При производстве литой продукции качество отливок формируется на этапах выбора исходных шихтовых материалов, разработки рациональных режимов проведения плавки, легирования, модифицирования и наномодифицирования расплава в печи, на желобе, в ковше или форме. Для установления возможности эффективного влияния на качество отливок на всех этапах их производства были исследованы и проанализированы параметры их качества.

Применение чушкового литейного чугуна производства МК «Азовсталь», технология производства которого разработана ИЧМ НАНУ, позволило снизить брак коленчатых валов, поршней двигателей, отливок для автомобилей и багерных насосов на $\approx 25\%$, прокатных валков из ВЧ – на $\approx 5\%$, сталеразливочных изложниц – на $\approx 20\%$, мелющих шаров – на $\approx 25\%$.

Поэтому целесообразным является расширение объемов производства отливок с использованием чушкового литейного чугуна с минимальным содержанием серы.

Исследование физико-механических свойств отливок показало эффективность легирования $\approx 0,2\%$ Nb либо $\approx 0,2\%$ W и модифицирования нанодисперсными частицами на основе тугоплавких соединений TiCN и SiC в количестве 0,005-0,015%.

Так, легирование прокатных хромоникелевых валков 0,2% Nb или 0,2% W способствует протеканию процесса перекристаллизации при температурах 300-500 °С, ускоряет процесс релаксации напряжений, возникающих в отливке при охлаждении, и снижает опасность образования «волосовидных трещин».

Установлено, что в железоуглеродистых сплавах наномодификаторы являются дополнительными центрами зарождения первичной фазы. Разработаны рациональные технологические приемы и методы их ввода в расплав. Так, для устранения опасности возникновения «горячих трещин» в отливке у выступающей части литейной формы рекомендовано наносить припылы и пасты из ультрадисперсных наночастиц, которые обеспечат формирование мелкозернистой структуры. Такое повышение прочности металла только в поверхностном слое этой части литого изделия, по сравнению с участком отливки, который затвердел на плоской поверхности и имеет большую толщину, предотвращает зарождение горячей трещины.

УДК 536.46:531.112:54-165

Н. А. Кудрявченко, Лихошва В.П., Ширяев В.В.

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Тел./факс: (044) 424-32-30, E-mail: plazer_v@i.ua

БЛОК ИНИЦИАЛИЗАЦИИ РЕАКЦИЙ СВС

При получении биметаллических изделий заливкой жидкого (черного или цветного) металла на стальную подложку с применением литейно-СВС метода необходима управляемая инициализация реакции самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), которая используется для предварительного нагрева подложки.

Исходя из анализа литературных источников и результатов экспериментальных исследований, установили, что инициализацию лучше производить локально-кратковременным импульсом. Вклад энергии для зажигания порошковой смеси ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}$) должен находиться в диапазоне 10 – 200 ккал/(см² · с). В качестве нагревателей были применены спирали из нихрома.

Определено, что инициализация зажигания может гарантированно происходить в температурном интервале 800 – 1200 °С.