

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПОКРЫТИЯ

**Т.С. Скобло, А.И. Сидашенко, В.М. Власовец,  
М.В. Денисенко, Д.А. Чернощек**  
ХНТУСХ, г. Харьков, Украина

Использование ресурсосберегающих технологий модифицирования, которые увеличивают число центров кристаллизации за счет активных элементов, – Се, Са, Al, целесообразно не только при отливке изделий большой массы из серого чугуна, но и при повышении уровня механических свойств покрытий, нанесенных под слоем флюса.

Особенность такой технологии – высокая температура при формировании покрытия, его быстрая кристаллизация из жидкого состояния и возможность гибкого регулирования количества вводимой во флюс добавки. В качестве добавки целесообразно использовать зольные отходы энергетического производства, которые содержат, кроме модифицирующих, еще и микролегирующие компоненты – V и Ti.

Высокий уровень твердости после компенсации изношенного слоя стали 45 и, не требующий дополнительной термической обработки, обеспечили нанесением покрытия проволокой Нп–30ХГСА с добавкой зольных отходов Змиевской ТЭС во флюс АН–348А, содержащих 23,8–25,4% Fe; 12,7–14,2% Al; 1,9–2,0% Mg; 0,45–0,60% Mn; 0,12–0,15% Cr; 1,2–1,5% Ti; 1,2–1,7% V; 0,02–0,03% P; 0,02–0,04% S, остальное Si.

Оптимизирована доля микролегирующей, модифицирующей добавки на основе отходов энергетического производства (зольные отходы Змиевской ТЭС). При добавке 5–7% зольных отходов обеспечивается максимальная микротвёрдость  $H_{50}=350\text{--}360$ , уровень твёрдости – 44–45HRC, что на 20–25% выше, чем без дополнительных добавок.

На основе статистических исследований показано, что уровень твердости можно определять по Hc. При введении зольных отходов размер дендритов уменьшается 1,45–1,5 раза.

Наблюдаемый эффект достигается за счёт ввода малых добавок Ti, V, а также Al.

Для снижения уровня напряжений предложен способ, позволяющий посредством создания программируемых полостей уменьшить их уровень на 30–40%. Для оценки уровня формируемых напряжений при реновации изношенного слоя нанесением покрытий вдоль шлица и по винтовой линии построена модель нестационарного теплообмена с учетом фазовых переходов, деформаций в пластической области.