

**Идан Алаа Фадил, О.В. Акимов**

Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»

## **ПОВЕРХНОСТНОЕ ЛЕГИРОВАНИЕ СТАЛЕЙ**

В настоящее время актуальным является вопрос применения ресурсосберегающих технологий для повышения эксплуатационного срока службы нагруженных стальных деталей. Предъявляемые высокие требования к качеству рабочего слоя с одновременным использованием более дешевой матрицы, дали толчок для развития новых экономически целесообразных технологий поверхностного упрочнения, одной из которых является поверхностное легирование, достигаемое различными методами.

Легирование (от лат. *ligo* – связываю, соединяю) – введение добавок (металлов, неметаллов и их соединений) в металлы и сплавы для придания им определенных физических, химических, механических свойств.

При легировании металлов и сплавов могут образовываться твердые растворы, смеси двух и более фаз, интерметаллиды, карбиды, нитриды, оксиды, бориды и другие соединения легирующих элементов с основой сплава или между собой.

В результате легирования существенно меняются физико-химические характеристики исходного металла или сплава. Легирующие элементы влияют на температуру плавления, характер дефектов кристаллической решетки, на формирование зерен и тонкой кристаллической структуры, область существования аллотропических модификаций и кинетику фазовых превращений, на дислокационную структуру, жаростойкость и коррозионную стойкость, электрические, магнитные, механические, диффузные и многие другие свойства сплавов.

Разработка новых ресурсосберегающих, экологически чистых технологий поверхностного легирования является важной и актуальной задачей.

Лазерное легирование увеличивает многообразие возможных структур диффузионных слоев по сравнению с традиционными способами химико-термической обработки. Фазовым составом слоя можно управлять путем регулирования трех основных параметров обработки: значением энергии импульса лазерного излучения, количеством наносимой легирующей обмазки и степенью расфокусированности лазерного луча.

Лазерное легирование приводит к существенному упрочнению модифицированного слоя, при этом твердость зон легирования определяется, главным образом, твердостью са-

мих химических соединений. При лазерной обработке поверхности наблюдается повышение износостойкости сталей.

УДК 669.13.018.256

**А. Ю. Калашникова А.Ю., Л. Х. Иванова**

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

## **МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ХРОМИСТЫЕ ЧУГУНЫ**

Объектом исследования был корпус насоса, традиционного изготавливаемый из износостойкого хромистого чугуна ИЧХ28Н2. Корпус насоса является быстро изнашиваемой деталью багерного насоса для перекачки высоко абразивной пульпы, который применяется на горнообогатительных и горно-металлургических предприятиях, теплоэлектростанциях, технологических линиях обогащения полезных ископаемых. В процессе эксплуатации насос подвержен интенсивному гидроабразивному износу. Условия эксплуатации таких насосов усложняются тем, что в процессе перекачки жидкой пульпы они подвержены кавитационной ударной нагрузке, когда локализованные микрообъемы рабочей поверхности насоса подвергаются многократным гидравлическим ударам, в результате которых происходит разрушение детали.

Для производства корпусов насосов применяют износостойкие чугуны с высоким содержанием хрома. В связи с тем, что хромистые чугуны с содержанием хрома более 29% (углерод более 3%) имеют невысокую износостойкость и прочность заготовок, а при содержаниях хрома в пределах 12-20% наблюдается наибольшая износостойкость сплава, целью работы было исследование структуры и свойств модифицированных чугунов с пониженным содержанием хрома.

Исследуемые сплавы (степень эвтектичности 0,79...0,96) выплавляли в дуговой печи ДСП-3,5А. В качестве шихтовых материалов применяли возвраты производства ИЧХ28Н2 и высокоуглеродистый феррохром, для науглероживания применяли стандартные карбюризаторы, в том числе серый чугун. В качестве модификаторов применяли лигатуры КМ-1 (ФС15Т20М25РЗМ10), КМ-1 (СРЗМ30) и КМ-3 (КМг13). Модификаторы дробили до фракции 2...7 мм с присутствием пылевидной фракции 5...8%. Модифицировали расплав в ковше емкостью 60 кг. Из каждой плавки заливали два комплекта образцов: до модифицирования и модифицированные. Образцы для определения механических свойств отливали в песчано-глинистые формы и формы из