

5. – С. 9 – 17.

2. Використання дисперснонаповнених моделей, що газифікуються, для отримання чавунних виливків / І.А. Небожак, В.В. Суменкова, О.Й. Шинський, О.О. Онищук // Металознавство та обробка металів. – 2005. – № 4. – С. 19 – 22.

УДК 669.14.018.5:621.375.826

**В. Г. Новицкий, С. Я. Шипицын, В. А. Локтионов-Ремизовский,
А. П. Шатрава, И. В. Олексенко**

*Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев
Тел. 044 4241322, e-mail: v.novytskyi@ukr.net*

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ Fe-18Cr-10Cu-1,2C

Требование повышения мощности, передаваемой через узлы трения, вызывает необходимость использования материалов с твердой (матричной) смазкой. В зависимости от условий внешнего трения на рабочих поверхностях таких материалов на участках твердой составляющей формируются экранирующие пленки из пластического материала, образованные либо за счет разницы коэффициентов термического расширения антифрикционной и твердой составляющих при нагреве пары трения, либо в результате механического намазывания. Эти пленки предохраняют контактируемые материалы от чрезмерного изнашивания. В качестве твердой смазки могут служить выделения высококомедистой ϵ -фазы, дополнительно легированные алюминием. В этом случае высококомедистые выделения будут представлять алюминиевые бронзы. Исследуемым объектом служила литая сталь Fe-18Cr-10Cu-1,2C, дополнительно легированная алюминием (1,5%) и модифицированная титаном (0,6%). Сталь исследовалась в литом состоянии (а) и после лазерного воздействия (б). Для этого рабочую поверхность стали подвергали воздействию непрерывного CO₂ – лазера с оплавлением поверхности. На рабочей поверхности образца формировали лучом лазера 4 полоски на некотором расстоянии друг от друга вдоль направления трения.

После лазерного воздействия исходная структура поверхностного слоя стали претерпевает существенные изменения и можно выделить несколько зон, формиро-

вание которых обусловлено как термическим воздействием, так и условиями кристаллизации оплавленной зоны (рис. 1). Микроструктура стали, полученная на продольных шлифах, позволяет идентифицировать зону термического влияния (ЗТВ), обусловленную закалкой твердого раствора. Эта зона выявляется слабо, так как в исходном состоянии матрица стали состояла практически из γ – фазы и после лазерного воздействия происходило только увеличение количества γ – фазы. После ЗТВ расположена зона оплавления (ОП), которая состоит из 2 характерных слоев: переходный слой, непосредственно прилегающий к зоне термического влияния, с характерным расположением дендритов, кристаллизующихся в направлении максимального отвода тепла. Дисперсность дендритной структуры этого слоя на порядок выше, чем ЗТВ. За переходным слоем расположен слой меди, которая вытесняется фронтом кристаллизации из переходного слоя на поверхность и кристаллизуется в последнюю очередь. В слое меди располагаются твердые включения.

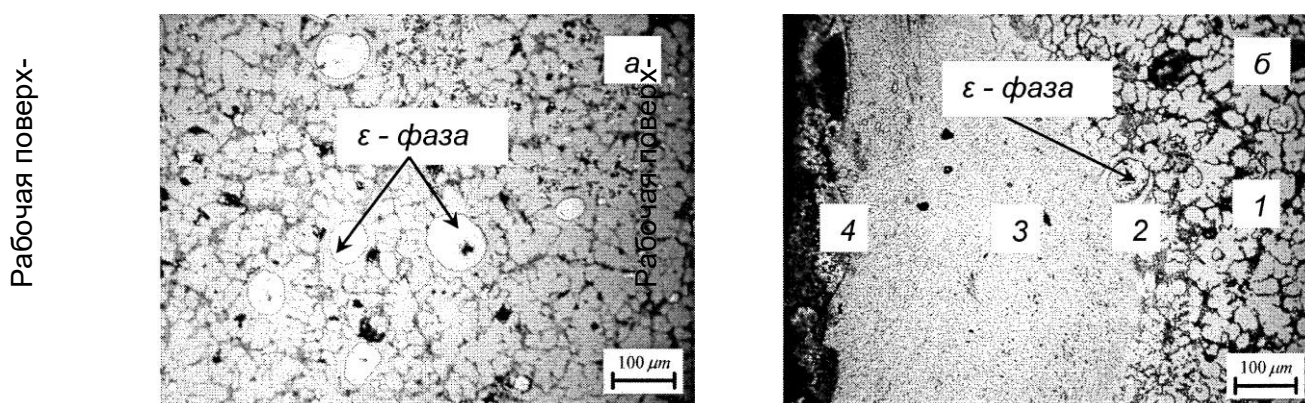


Рис 1. Микроструктура стали 120X18Д10 в литом состоянии (а) и после лазерного воздействия (б); 1 – исходная структура; 2 – зона термического влияния (ЗТВ); 3 – переходный слой; 4 – слой меди.

Фазовый состав и параметры тонкой структуры стали до и после трения осуществляли при помощи рентгеноструктурного анализа ($FeK\alpha$ -излучении). Испытания на износостойкость стали проводили по схеме вал (контртело) – вкладыш (опытный образец). Контртело изготавливалось из стали 20X13, HRC 38-40. Скорость скольжения составляла 1 м/с и удельная нагрузка 5 МПа. Испытания стали проводили в условиях граничного (в зону контакта подавалась вода) трения. Интенсивность изнашивания сталей для состояния (а) и (б) составила 0,6 и 0,48 г/км соответственно, а коэффициент трения 0,55 и 0,39. Интенсивность изнашивания и коэффициент трения стали после лазерного воздействия меньше в 1,25 и 1,4 раза соответственно.

На рабочей поверхности стали в литом состоянии наблюдается 12,3% меди, а после лазерного воздействия количество меди увеличивается до 46%. После трения количество меди составляет соответственно 12,8 и 13,3%. При этом следует отметить, что на контртелах из стали 20X13 появляется медь в количестве 3,0 и 4,3% соответственно.

Лазерное воздействие на рабочую поверхность увеличило количество γ – фазы с 50 до 83% по отношению к исходному состоянию. При этом величина микроискажений II рода $(\Delta a/a)_\gamma$ уменьшается до нуля, а микроискажения III рода $(\sqrt{u^2})_\gamma$ увеличиваются в 2 раза. Размер блоков D_γ уменьшается в 3 раза, а плотность дислокаций ρ_γ уменьшается в 2 раза.

После трения количество γ – фазы в поверхностном слое трения уменьшается до 30 и 70% соответственно для стали в литом состоянии (а) и после лазерного воздействия (б). Микроискажения II рода $(\Delta a/a)_\gamma$ после трения стали с лазерным воздействием (б) не изменяются по отношению к исходному состоянию и равны нулю.

Таким образом, лазерное воздействие на рабочую поверхность стали приводит к существенному увеличению количества меди на поверхности стали, изменению её фазового состава и тонкой структуры, а также способствует интенсификации переноса меди на поверхность контртела, что способствует плакированию контактируемых поверхностей. Это приводит к уменьшению интенсивности изнашивания и коэффициента трения.

УДК 669.18:621.771:621.74

А.В. Ноговицын, И.Р. Баранов

Физико-технологический институт металлов и сплавов (ФТИМС) НАН Украины

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА ДВУХВАЛКОВОЙ РАЗЛИВКИ-ПРОКАТКИ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСЫ

Валковая разливка-прокатка является одним из наиболее перспективных и эффективных процессов производства тонкого стального листа. К преимуществам этой технологии относятся компактность агрегата и экономия до 80-89% энергоресурсов за счет минимизации промежуточных технологических операций. Однако наладить устойчивый высокопродуктивный промышленный процесс двухвалковой разливки и обеспечить стабильное получение качественной полосы на сегодня в