

- *Asclepias syriaca* (cottonbush);
- *Botriochloa virginica*;
- *Chamomilla* (*Lepidotheca*) *suaveolens*;
- *Conyza* (*Erigeron*) *canadense* (ragweed), *C. bo-nariensis*;
- *Cuscuta campestris*, *C. tinei* (doder);
- *Cyclachena* (*Iva*) *xanthifolia* (rag sumpweed);
- *Echinocystis lobata*;
- *Euphorbia nutans* (spurge, poinsettia);
- *Galinsoga parviflora* (kew weed, gallant soldier, little flower quick weed);
- *Helianthus lenticularis* (sunflower), *H. tuberosus* (sunflower, girasole – escaped from cultivated lands);
- *Nicandra physaloides* (apple of Peru);
- *Oenothera biennis* (evening primrose);
- *Perilla frutescens*;
- *Phacelia tanacetifolia*;
- *Phalacrolooma* (*Stenactis*) *annuum* (fleabane);
- *Phytolacca americana* (common pokeberry);
- *Proboscidea tanacetifolia*;
- *Salvia lancifolia* (mint weed);
- *Solanum cornutum* (suscumber – recently re-duced its positions thanks to the American Colorado beetle);
- *Xanthium californicum*, *X. spinosum* (spiny cockle, roorloem), *X. strumarium* (cockle burr, burr-weed).

Some plants from list above are poisonous ones, noi-sy crop weeds, wool chokers (litherers). To our deep sa-tisfaction there are no ones from the American introduc-ers mentioned which could survive after some years of steppe restauration.

So steppe restauration is the real way to disminish or eleminate local or unlocal antropophytes as local ones.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВАРАДЕРО (Куба), 20-30 мар-та 2006г. Поступила в редакцию 05.02.2006г.

Технические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ В СТАЛИ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ ТЕПЛОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Гурьев А.М., Хараев Ю.П.,

Гурьева О.А., Лыгденов Б.Д.

*Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова,
Барнаул*

Для повышения механических свойств сталей и улучшения структуры разрабатываются различные виды поверхностной обработки металлов, основанные на использовании циклических тепловых воздействий, получивших название химико-термоциклической обработки (ХТЦО) [1]. В отличие от других видов термообработки структурные и фазовые превращения при ХТЦО совершаются многократно при изменяющейся температуре нагрева-охлаждения. Необходимость многократного повторения обработки при заданных температурах, как правило, обусловлено стремлением накопить изменения в поверхностном слое, которые коренным образом улучшают качество изделий и придают им свойства, недостижимые при одноразовой термической обработке.

Характер фазового взаимодействия компонентов в системе во многом определяет эффективность воздействия термоциклической обработки на изменения структуры и свойств сплавов. В случае полной не смешиваемости компонентов в твердом состоянии термоциклирование не сопровождается изменением количества фаз в системе, а структурные изменения в сплавах этой системы под воздействием ТЦО могут быть связаны лишь с последствиями микропластической деформации и последующей рекристаллизации. Микропластические деформации упрочняют сплавы, а рекристаллизация повышает их пластичность.

В случае наличия растворимости компонентов друг в друге в эвтектической и перетектической сис-

теме, характер процессов ТЦО изменяется. Раствори-мость компонентов приводит к возможности диффу-зионного массопереноса через твердые растворы. По-является возможность диффузионного деления про-тяженных частиц, как в эвтектике, так и избыточных фаз, а также их сфероидизация и коагуляция.

При ТЦО сплавов, матрица которых претерпева-ет фазовые превращения (сплавы на основе железа) возникают значительные межфазные напряжения при повторных диффузионных превращениях, а также градиенты температур между отдельными элемен-тами матрицы, которые приводят к увеличению центров превращения и, в итоге, к измельчению зерна. Сплавы со сформированной таким образом структурой имеют повышенную ударную вязкость, высокую прочность и удовлетворительную пластичность.

В железоуглеродистых сплавах имеет место фа-зовое превращение, которое играет решающую роль в делении сетки карбидов и значительно упрощает ТЦО. Установлено [2, 3], что ТЦО оказывает существенное влияние на структурное состояние карбидов. Из непрерывной сетки пластинчатого строения в ре-зультате ТЦО образуются изолированные дисперсные карбиды округленной формы, располагающиеся как по границам аустенитных зерен, так и внутри зерна.

Эффективность влияния ХТЦО на структуру и свойства поверхностных слоев стали во многом опре-деляется режимом ее осуществления, т. е. температу-рами в цикле, количеством циклов, а также скоростя-ми нагрева и охлаждения.

Изучению возможностей применения ХТЦО с целью улучшения структуры и механических свойств поверхности сталей, а, следовательно, и повышению работоспособности деталей машин и инструмента уделяется в последнее время большое внимание, как со стороны производства, так и со стороны науки. В результате разработан ряд новых технологий предва-рительной термоциклической обработки, имеются

сведения и об использовании ХТЦО в качестве окончательной термической обработки. Однако выбор режимов ТЦО до сих пор ведется эмпирическим путем, а недостатками этих технологий является то, что повышение прочности стали не сопровождается необходимым высоким уровнем ее пластичности, а также то, что все известные способы достаточно трудоемки и длительны.

Отсутствие обоснованных представлений о механизме формирования комплекса оптимальных свойств в процессе ХТЦО создало условия нерационального выбора и зачастую неэффективного использования потенциальных возможностей перспективного метода упрочнения сталей и сплавов.

Противоречивое понимание взаимного влияния различных параметров термоциклирования (температура в цикле, скорости нагрева и охлаждения, количество термоциклов и др.) создало предпосылки для применения широкого спектра способов ТЦО, отличающихся не только принципом воздействия на структуру (с полными фазовыми превращениями, с частичными или без таковых), но и самое главное, различающихся до 20 – 50 раз энергозатратами для получения необходимого результата.

В связи с этим разработка и внедрение новых более эффективных технологий упрочнения инструментальных сталей, повышающих качество готового инструмента и, в конечном итоге – его эксплуатационную стойкость, обеспечивающую значительное снижение ресурса- и энергозатрат, направлены на теоретическое обоснование и решение научно-теоретической проблемы, имеющей важное народнохозяйственное значение.

Для решения поставленной задачи проведены следующие исследования. Оптимизация режимов разработанных способов ХТЦО. Построение математической модели, связывающей технологические факторы ТЦО со структурой и механическими свойствами наиболее широко применяемых углеродистых (У8, У10) и легированных инструментальных сталей (9ХС, Х12М). Изучена кинетика формирования окончательной структуры поверхностного диффузионного слоя легированных сталей в процессе проведения ХТЦО с использованием тонких методов исследования (растровый и просвечивающий электронный микроскоп, рентген и т.д.) и на основе проведенных исследований предложить механизм формирования структуры и свойств этих сталей при окончательной ХТЦО.

Разработан способ термоциклической обработки углеродистых инструментальных сталей [4] и способ термоциклической обработки легированных инструментальных сталей [3, 5-7]. Разработанная технология термоциклического упрочнения инструментальных сталей является окончательной операцией термической обработки стали и защищена патентами Российской Федерации на изобретения.

Новая технология термической обработки предназначена для повышения эксплуатационной стойкости режущего и холоднштампового инструмента из этих сталей и наиболее эффективна для инструмента, испытывающего большие ударные нагрузки, в частности для мелкогабаритного инструмента, а также для инструмента применяемого при вырубке-пробивке

благодаря более высоким показателям ударной вязкости и прочности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федюкин В.К., Смагоринский М.Е. Термоциклическая обработка металлов и деталей машин. – Л.: Машиностроение. Ленинград. Отд-ние. 1989. – 255 с.
2. А.с. 1102815 СССР, МКИ С 21 Д 9/22, 1/78. Способ термической обработки заэвтектоидной стали /В.С. Биронт.
3. Гурьев А.М., Ворошнин Л.Г., Чепрасов Д.П. и др. Способ термоциклической обработки инструментальных сталей //Патент №2078440, РФ, □л. С 21 Д 1/78 от 27.04.97.
4. Гурьев А.М., Кириенко А.М., Рубцов А.А. Способ термоциклической обработки углеродистых инструментальных сталей//Патент № 2090629, РФ, □л. С 21 Д 1/78 от 20.09.97.
5. Гурьев А.М., Козлов Э.В., Игнатенко Л.Н., Попова Н.А. Физические основы термоциклического борирования.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2000.- 216 с., ил.
6. Гурьев А.М., Козлов Э.В., Жданов А.Н., Игнатенко Л.Н., Попова Н.А. Изменение фазового состава и механизм формирования структуры переходной зоны при термоциклическом борировании феррито-перлитной стали.- Изв. Вузов. Физика.-2001 № 2.- С. 58 – 63.
7. А.М. Гурьев, Хараев Ю.П., Теория и практика получения литого инструмента. – Барнаул.- Изд-во АлтГТУ, 2005. – 220 с.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВАРАДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 14.02.2006г.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ТИТАНА

Гущин А.Н., Иняев В.А., Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный
технический университет,
Нижний Новгород*

Повышение эксплуатационной долговечности каркасов сварных соединений искусственного клапана сердца (ИКС), испытывающие циклические нагрузки, является для практической медицины важной задачей. Так как их изготовление из цельного металла представляет собой определенные технологические трудности и высокие затраты, то переход на высокотехнологичные и малоотходные сварные конструкции ИКС весьма актуален.

Известно, что на сопротивление усталостному разрушению сварных соединений существенное влияние оказывает концентрация напряжений, связываемая с изменением форм (геометрии) шва и внутренних дефектов (пор, включений и т.д.), остаточные напряжения, а также образование в процессе сварки крупнозернистой околошовной зоны. При этом качественное проведение сварки с использованием защитной газовой атмосферы, правильное оформление шва