

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 ферритоперлитной 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

(наличие галтельных переходов) сводят к минимуму отрицательную роль концентраторов напряжений, вносимых сваркой, в снижении характеристик усталости сварных соединений. Влияние же остаточных напряжений на механические свойства металлических материалов со сварным швом в этом случае во многом будет определяться механической неоднородностью (неравномерностью распределения механических свойств по длине сварного соединения) и также структурным состоянием участка зоны термического влияния, по которому, как правило, идет локализация пластической деформации и разрушение.

В работе эксперименты проводились на Т-образных сварных образцах из проволоки ВТ 1-ОС, после волочения до степени 55%.

На основании исследования микроструктуры и распределения микротвердости по длине сварных соединений изучено поведение модельных образцов из технически чистого титана, имитирующие узлы ИКС, при статическом и циклическом нагружении в физиологическом растворе Рингера-Локка.

Получены прочностные ( $\sigma_b$ ,  $\sigma_{0,2}$ ), пластические ( $\delta$ ,  $\psi$ ) характеристики, предел усталости ( $\sigma_{-1}$ ) на базе испытаний  $N = 10^7$  циклов и кривые усталости исходного металла и сварных образцов.

На основании исследования микроструктуры и микротвердости установлены закономерности, связывающие механические характеристики при статическом и циклическом нагружении с механической неоднородностью и величиной зерна разупрочненного металла сварных образцов из титана.

Результаты исследований показали, что по структурному состоянию и характеру изменения микротвердости сварные образцы можно разделить на две группы: 1 - структура которых состоит из шва, участка рекристаллизации (разупрочнения) и основного металла и 2 - в структуре которых отсутствует участок рекристаллизации, вносимый сваркой. Для предварительной оценки усталостных характеристик необходимо определить вид механической неоднородности сварных соединений.

Даны рекомендации оценки усталостных характеристик сварных соединений по виду механической неоднородности и структурному состоянию. В случае механической неоднородности следует проверить возможность реализации условия равнопрочности сварного соединения.

Эти выводы подтверждаются натурными испытаниями ИКС.

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

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПО ГЕОМЕТРИИ ПОСРЕДСТВОМ ЛОКАЛЬНОЙ АКСИОМАТИЗАЦИИ**

Далингер В.А.  
Омский государственный  
педагогический университет,  
Омск

Одно из направлений модернизации российской системы образования – предпрофильная и профильная подготовка учащихся, обеспечивающие решение проблемы социально-профессионального самоопределения старшеклассников. Предполагается, что на основе овладения системой знаний о человеке, обществе и природе в основной школе возможен первый этап профессионального самоопределения в форме выбора профиля обучения; в старших классах учащиеся будут обучаться в условиях профилизации.

Под профессиональным самоопределением будем понимать процесс формирования отношения личности к себе как к субъекту будущей профессиональной деятельности, позволяющий осуществлять выбор будущей профессии или сферы деятельности на основе согласованного анализа собственных возможностей и потребностей, профессиональных требований и социально-экономических условий.

Обеспечение профессионального самоопределения учащихся предполагает некоторое приращение знаний и умений к базовому содержанию образования, что требует процедуры проектирования содержания – деятельностного аспекта профильных предметов.

Как показывает анализ школьной практики профессиональное обучение, чаще всего, проектируется лишь на основе знаниево-ориентированного подхода, что приводит к отождествлению с углубленным предметным обучением.

Для обеспечения успешного профессионального самоопределения старшеклассников обязательным элементом системы профессиональной ориентации должно стать приобретение личностного опыта в одной или нескольких профессиях; учащийся должен попробовать свои силы в процессе решения профессиональных задач, составляющих основу деятельности специалистов в этой профессии.

Система предпрофильного и профильного обучения должна включать базовые общеобразовательные предметы и элективные курсы, занимающие в учебном плане соответственно 50%, 30%, 20%.

Элективные курсы – обязательные для посещения учащимися курсы по выбору, входящие в состав профиля обучения. Элективные курсы могут быть двух типов: предметно-ориентированные и межпредметные.

Элективные курсы способствуют решению комплекса задач, наиболее важными среди которых являются:

- получение объективной и всесторонней информации о профессии и ее индивидуальная субъективная оценка в процессе «преломления» этой информации в сознании каждого школьника;
- профессиональная проба, целью которой является соотнесение своих возможностей и потребностей с требованиями и перспективами овладения данной профессией;