

женный комплекс в полной мере отвечает требованиям рациональности, поскольку на наиболее затратной полевой стадии работ использует самые экономичные методики. Немаловажно и то, что **такой комплекс отвечает критерию реализуемости в условиях, которые соответствуют возможностям Российской Высшей школы.** В настоящее время идет подготовка к апробации комплекса на некоторых разведочных площадях Саратовской области, по степени своей изученности соответствующих статусу полигона. Апробация будет осуществлена в формате полевой учебной практики студентов - геофизиков СГУ.

#### **ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ СТЕВИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬ**

Тарасенко Н.А.

*ГОУ ВПО «Кубанский государственный  
технологический университет»  
Краснодар, Россия*

Сегодня не вызывает сомнений, что чрезмерное потребление сахарозы оказывает нежелательное воздействие на организм. Это связано с её высокой калорийностью, легкой усвояемостью. При избыточном употреблении, особенно при низкой физической активности, это может привести к тяжелым нарушениям углеводного и жирового обмена, способствовать развитию сахарного диабета, атеросклероза и других заболеваний.

Постоянно растущий интерес к низкокалорийным и диабетическим продуктам вызывает необходимость поиска эквивалентных заменителей сахара.

Главные требования, предъявляемые к заменителям сахара: чистый, приятный сладкий вкус, аналогичный показателю сахарозы; отсутствие цвета и запаха; безвредность; нетоксичность, хорошая растворимость в воде; химическая и термическая устойчивость.

Стевия или медовая трава (*Stevia rebaudiana* Bertoni), - многолетнее травянистое растение семейства сложноцветных, свойства которого впервые были описаны итальянским ученым М. Бертони в 1899 г., хотя оно известно уже около 1500 лет. Сладкое растение *Stevia rebaudiana*, произрастающее первоначально в Парагвае, было известно местным жителям, использовавшим его листья для подслащивания напитков. Впоследствии это растение стали культивировать в Китае, Японии, Корее. С конца 80-х годов стевия возделывается в Украине, Молдове, затем в Узбекистане и России. Свежие листья стевии ненамного слаще сахара, высушенные же - слаще в 20-30 раз.

Сладкий кристаллический гликозид, выделенный из листьев этого растения, получил название стевизид. Стевизид - натуральный подсластитель интенсивного типа, общая сладость

очищенного стевизода колеблется в пределах 250-300. Стевизид легко растворим, стабилен при обработке и хранении, практически не расщепляется в человеческом организме, нетоксичен.

Нами разработана технология производства вафель с жировой начинкой с добавлением продуктов переработки стевии - кристаллического порошка стевизода - для полной замены сахарной пудры в рецептуре с пересчетом по коэффициенту сладости. Проведенные исследования показали, что замена сахара на стевизид позволяет получить вафли высокого потребительского качества по своей сладости, не уступающие контрольному образцу.

Применение натуральных подсластителей нового поколения, типа стевизид, получаемых из природного сырья, при производстве пищевых продуктов не только позволяет улучшить их качество, но и способствует реализации принципов правильного питания, сохранению и укреплению здоровья населения.

#### **ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСНОМУ МИКРОЛЕГИРОВАНИЮ ПРИ СОЗДАНИИ СВАРИВАЕМЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ**

Хорев М.А.

*Москва, Россия*

При создании металлических материалов способ введения, наряду с легирующими элементами, микролегирующих добавок известен давно. Микролегирование применяется при создании сталей, никелевых, алюминиевых и других сплавов для повышения их эксплуатационных и технологических характеристик, и их влияние достаточно широко освещены в литературе. Вместе с тем механизмы влияния добавок, содержание которых составляет иногда сотые доли процентов неоднозначны и многогранны.

Разработка принципов микролегирования свариваемых титановых сплавов и присадочных сварочных материалов на их основе также является актуальной, т.к. с помощью минимальных добавок можно компенсировать «испорченную» термическим циклом сварки структуру и повысить надежность сварных конструкций [1].

Исследования влияния различных микролегирующих добавок на свойства  $\alpha$ -,  $\alpha+\beta$ -,  $\beta$ -сплавов [2], в целом, показали их положительное влияние на механические свойства. Добавки в титановые сплавы можно разделить на две основные группы:

- так называемые, нейтральные упрочнители - гафний, цирконий, олово, количество которых может варьироваться от десятых долей до единиц процентов.

- редкоземельные металлы (РЗМ) и другие элементы имеющие, как правило высокое сродство к кислороду.

Рассмотрим факторы на которые оказывают влияние дополнительное легирование.

#### **Влияние на свойства**

Введение в сплав гафния от 0,2 до 1,0% повышает одновременно прочность и пластичность сварных соединений, подверженным стандартной термической обработке. Дальнейшее увеличение содержания не целесообразно.

Исследование влияния микролегирования сплава ВТ23 св цирконием и иттрием в количестве 0,06-0,2% [3]. показало, повышение пластических характеристик при незначительном увеличении прочности. Иттрий способствует большему повышению трещиностокости сварного соединения, особенно в термически упрочненном состоянии. Добавки повышают также малоцикловую выносливость сварных соединений после упрочняющей термообработки.

Иттрий в количестве 0,025% в сплассе псевдо- $\alpha$ -сплаве также оказывает положительное влияние на комплекс механических свойств, более эффективное чем гафний (0,17%).

#### **Влияние на структуру**

Изучение влияния ряда микролегирующих добавок показало наиболее благотворительное влияние иттрия на титановые сплавы различного класса. Он однозначно уменьшает размер первичного зерна в сварном шве (особенно введение эрбия), измельчает пластинчатую внутризеренную структуру, формирующуюся при сварке и последующей термообработке [4]. Кроме этого на сплавах псевдо- $\alpha$ -сплавах после введения иттрия отмечено формирование ультра-тонкой межзеренной границы с развитой извилистой поверхностью, которая сохраняется при последующей термообработке. Очевидно, это и объясняет повышение всего комплекса механических свойств.

#### **Влияние на фазовый состав**

Исследования проведенные в работах [4] показали, что микролегирующие добавки эрбия и иттрия повышают стабильность  $\beta$ - фазы. Это связано с одной стороны, с высоким сродством к кислороду. Образуя дисперсные окислы, они выводят из твердого раствора - стабилизатор - кислород. С другой стороны, формируя устойчивое соединение образует новые вакансии активизирующие диффузионные процессы и ускоряющие распад  $\beta$ - фазы.

Дополнительное легирование сплава ВТ23 цирконием и оловом понижают температуру рекристаллизации  $\beta$ -фазы, компенсируя влияние избыточного кислорода [5].

#### **Поверхностные эффекты**

Поверхность наплавки выполненной в аргоне титанового сплава имеет матовую поверхность по сравнению со сплавами с аналогичным составом без микролегирования [6].

Микроскопическое исследование показало принципиально отличную структуру поверхностного слоя в виде микро - глобулей и коагулятов. Формируется плотный окисел сложного стехиометрического состава.. Этот эффект можно использовать для создания титановых сплавов повышенной с сопротивлением к окисляемости.

Механизмы влияния микролегирующих добавок на структуру и свойств при создании свариваемых титановых сплавов рассмотрено в работах [1,2]. В результате можно констатировать, что разнообразие влияния добавок требуют применение соответствующего подхода к их применению. Его основой может стать комплексное микролегирование. Одни добавки (например: иттрий, эрбий) измельчают структуру и блокируют примесные элементы на межзеренных и межфазных границах, снижая неоднородность распада метастабильных фаз в зонах сварного соединения отмеченных в работе [7], другие (например: гафний, олово, цирконий) тормозят рекристаллизационные процессы и внутризеренный распад. В сочетании они способствуют созданию однородного структурно- фазового состояния и повышению надежности сварного соединения.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Хорев М.А. Структурно-фазовое состояние и надежность сварных соединений титановых сплавов. М. ВИАМ, 1991г., с. 107
2. Хорев М.А., Курочко Р.С. Присадочные материалы для сварки титановых сплавов. Авиационные материалы, 1983г. с. 69-77
3. Горшков А.И., Хорев М.А., Филатова Т.В. Аргондугловая сварка сплава ВТ23 с присадочной проволокой, содержащей добавки циркония и иттрия. Авиационная промышленность, №12, 1984г., с. 65-66
4. Попов А.А., Хорев М.А., Илларионов А.Г. Влияние микролегирования на структуру и свойства сварных соединений из титановых сплавов. Сб. трудов I международной конф. по титану стран СНГ. М. ч. 2, 1994г., с. 908-918
5. Бабареко А.А. Хорев М.А. Влияние дополнительного легирования титанового сплава ВТ23 на его фазовый состав и склонность к рекристаллизации. МИТОМ №2 1993.1. с.37-39
6. Хорев М.А. Влияние микродобавок иттрия на формирование поверхности сварных соединений титановых сплавов. Сб. Российской конференции «Новые материалы и технологии машиностроения» М. МАТИ, 1993г.
7. Хорев М.А. Термоупрочнение сварных соединений титановых сплавов. Сварочное производство, №8, 1984г., с. 26-27