

## АТТЕСТАЦИЯ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ СОСТАВА СЛОЖНОЛЕГИРОВАННЫХ СПЛАВОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭТАЛОНА

*Создание стандартных образцов состава сложнолегированных сплавов имеет большое значение для развития метрологического обеспечения при разработке и производстве материалов для авиакосмической отрасли. В ВИАМ уделяется большое внимание проведению таких работ при создании новых материалов и технологий, в том числе для наноиндустрии, что дало импульс развитию эталонной базы России в области измерения химического состава многокомпонентных сплавов и материалов, проведения работ по сравнению составов государственных стандартных образцов с аналогичными референтными материалами национальных метрологических институтов зарубежных стран. Проведение таких работ, несомненно, повысит статус России в Международном бюро по мерам и весам.*

**Ключевые слова:** *сложнолегированные сплавы, государственные стандартные образцы.*

За 80 лет конструктивного взаимодействия ВИАМ с Росстандартом (Госстандартом СССР) и ВНИИОФИ – одним из ведущих национальных метрологических институтов – решен ряд задач государственной важности.

В конце 80-х годов прошлого столетия возникла острая проблема с производством и аттестацией (после принятия Федерального закона ФЗ «Об обеспечении единства измерений» – утверждением типа) стандартных образцов (СО) состава сложнолегированных сплавов, необходимых для определения методами спектрального анализа химического состава этих сплавов. Фактически возникла угроза прекращения производства качественных сложнолегированных сплавов из-за отсутствия стандартных образцов и невозможности контроля химического состава сплавов в процессе их производства. Это связано с рядом факторов. Во-первых, на протяжении 15–20 лет «перестройки» в силу различных причин (в том числе из-за остановки производства) не обновлялись комплекты СО на авиационно-космических предприятиях и заводах энергетического и машиностроительного комплексов. Во-вторых, на предприятиях появилось современное аналитическое оборудование, соответственно, поменялась форма и повысились требования к СО. В-третьих, за эти годы разработаны новые сложнолегированные сплавы, для применения которых в серийном производстве требуется обеспечение контроля их химического состава и структуры.

Для возобновления производства стандартных образцов состава сложнолегированных сплавов, используемых в современном аналитическом оборудовании, необходимо учитывать, что они должны иметь химический состав с узким интервалом по содержанию легирующих элементов и с низким содержанием регламентированных примесей, причем общее количество легирующих элементов и примесей в сложнолегированном сплаве достигает 15 и более элементов. Часть проблем по отработке технологии изготовления СО, возникших при возобновлении их производства, в ВИАМ смогли преодолеть самостоятельно. Однако решить проблему утверждения типа СО сложнолегированных сплавов без Росстандарта и его институтов оказалось невозможно.

В соответствии с ГОСТ 8.315–97 «Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения», п. 5.4 систему утверждения типа СО можно выбрать из четырех вариантов:

- применение эталонов;
- использование методик измерения (МИ), аттестованных по ГОСТ 8.010;
- межлабораторная аттестация по ГОСТ 8.532;
- расчетно-экспериментальная процедура приготовления СО.

---

\* ФГУП «ВНИИОФИ».

Учитывая, что выбирается система утверждения типа СО сложнолегированных сплавов, когда рассчитать конечную концентрацию невозможно (из-за образования сложных химических соединений и выгорания легких элементов), применить систему на основе расчетно-экспериментальной процедуры приготовления СО сложнолегированных сплавов не представляется возможным. Необходимо также учитывать, что для анализа сложнолегированных сплавов используется целый комплекс методов и это не позволяет использовать единый комплекс МВИ, аттестованных в соответствии с ГОСТ 8.010. Таким образом, для выбора остаются системы, построенные на применении эталонов и на межлабораторной аттестации в соответствии с требованиями ГОСТ 8.532. По абсолютному большинству низколегированных сплавов применяется система утверждения типа СО на основе межлабораторной аттестации по ГОСТ 8.532 с привлечением до 10 аккредитованных в установленном порядке химико-аналитических лабораторий предприятий различных отраслей.

В конце 80-х – начале 90-х годов невозможно было найти 10 лабораторий, в области аккредитации которых был бы весь перечень определяемых легирующих и примесных элементов, входящих в состав сложнолегированных сплавов. По этой причине на тот момент в России система разработки, производства и аттестации стандартных образцов сложнолегированных композиций была полностью разрушена. Таким образом, для СО сложнолегированных сплавов остается одна система утверждения типа, основанная на применении эталонов по ГОСТ 8.315–97, п. 5.4а.

В 2002 году во ФГУП «ВНИИОФИ» была закончена работа по созданию вторичного эталона ВЭТ 162-1–2002, представляющего собой комплекс измерительной спектральной аппаратуры на основе спектрофотометрического, атомно-абсорбционного, атомно-эмиссионного и флуоресцентного методов для воспроизведения и передачи единиц массовой концентрации элементов в жидкой и газообразной средах в промежуточных точках шкалы потоков атомно-эмиссионного излучения, оптической плотности, флуоресценции и атомной абсорбции. Эталон успешно прошел Государственную комиссию, заместителем председателя которой был начальник Испытательного центра ВИАМ. После завершения работы комиссии и возникла идея использовать вновь разработанный вторичный эталон для аттестации (утверждения типа) стандартных образцов сложнолегированных сплавов.

После подготовки необходимого комплекта документов руководство Росстандарта поддержало совместную инициативу ВИАМ и ВНИИОФИ о создании Центра разработки и аттестации Государственных стандартных образцов состава, структуры и свойств сложнолегированных, в том числе наноструктурированных, сплавов и композиционных материалов.

В Соглашении о взаимодействии ВИАМ и ВНИИОФИ по разработке, изготовлению и аттестации ГСО состава сложнолегированных сплавов и во Временном порядке подготовки к утверждению ГСО состава сложнолегированных сплавов, утвержденных Росстандартом 29 июня 2006 г., четко прописаны функциональные обязанности институтов. Разработка и изготовление ГСО проводится в ВИАМ как в организации, являющейся членом Государственной службы стандартных образцов России. Во ВНИИОФИ как в Национальном метрологическом институте, имеющем Государственный центр аттестации стандартных образцов, аккредитованный Росстандартом, осуществляется определение метрологических характеристик ГСО на вторичном эталоне ВЭТ 162-1–2002 единиц потока атомно-эмиссионного излучения, энергетической освещенности, оптической плотности.

Разработанная система утверждения типа СО состава сложнолегированных сплавов с использованием эталона позволила:

- восстановить производство СО сложнолегированных сплавов;
- сократить в 2,5 раза сроки изготовления и утверждения типа СО;
- снизить затраты на изготовление и утверждение типа СО более чем в 5 раз;
- исключить использование для межлабораторной аттестации 10 независимых аккредитованных химико-аналитических подразделений предприятий различных отраслей, которые в настоящее время в России по данному направлению работ отсутствуют.

Работа на этом не закончилась. В 2012 году во ВНИИОФИ завершились работы по созданию на базе вторичного эталона ВЭТ 162-1–2002 Государственного первичного эталона (ГЭТ 196–2011) единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонента в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов и метода хромато-масс-спектрометрии, обеспечив тем самым единство измерений в области количественного химического анализа сложнолегированных сплавов. За период с 2006 по 2012 год, основываясь на совместных наработках, в ВИАМ совместно с ВНИИОФИ разработаны 3 комплекта ГСО, 14 комплектов СО состава и структуры, 25 аттестованных методик измерений, 9 проектов национальных стандартов. Используя результаты этих разработок, ВИАМ совместно с ВНИИОФИ создали Отраслевой центр метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий и продукции nanoиндустрии по направлению композиционных наноматериалов.

УДК 669.715:669.056

*В.И. Скорняков, В.В. Антипов*

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР СОТРУДНИЧЕСТВА ОАО «КУМЗ» И ФГУП «ВИАМ»**

*Дорогие друзья!*

*От имени коллектива Каменск-Уральского металлургического завода с огромным удовольствием поздравляю сотрудников знаменитого Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов со знаменательной датой – с 80-летием!*

*Наше сотрудничество всегда отличалось надежностью, взаимопониманием, высокими результатами. От всей души желаю вашему славному коллективу благополучия, процветания, творческих успехов, быть всегда открытым к идеям, обеспечивающим научно-технический прогресс и новые профессиональные достижения.*

*Председатель Совета директоров ОАО «КУМЗ»,  
Президент управляющей компании «Алюминиевые продукты» В.И. Скорняков*

**Ключевые слова:** *полуфабрикаты из алюминиевых и магниевых сплавов, крупногабаритные листы и плиты, научно-техническое сотрудничество КУМЗ и ВИАМ, государственно-частное партнерство.*

ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод» является крупнейшим российским многопрофильным предприятием по выпуску полуфабрикатов на основе алюминиевых сплавов, ориентированным на запросы высокотехнологичных отраслей экономики. В России завод является единственным поставщиком продукции широкой номенклатуры для заказчиков аэрокосмического направления. Завод позиционирует себя