

Многоканальные анализаторы эмиссионных спектров МАЭС

MAES multichannel analyzers of emission spectra

DOI: 10.26896/1028-6861-2019-85-1-II-5-14

ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ МЕТОДОВ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В МЕТАЛЛУРГИИ

© Юрий Александрович Карпов¹, Василиса Борисовна Барановская²

¹ Институт общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова Российской академии наук, Москва, Россия;
e-mail: baranovskaya@list.ru

² Национальный исследовательский и технологический университет (НИТУ МИСиС), Москва, Россия.

*Статья поступила 20 ноября 2018 г. Поступила после доработки 20 ноября 2018 г.
Принята к публикации 25 ноября 2018 г.*

Качество химического анализа неразрывно связано с такими понятиями, как методика анализа, унификация, аттестация и стандартизация. По существу, современная методика анализа является видом программного обеспечения, которое позволяет проводить контроль качества конкретных видов веществ и материалов по химическому составу. Методика является формализованным нормативным документом и реализуется на разных уровнях — в виде аттестованной методики, стандарта предприятия, унифицированной отраслевой методики, национального (государственного) и международного стандарта. Именно с помощью методик анализа потребители, производители продукции, ученые получают важнейшую информацию о составе огромного многообразия веществ и материалов, достоверность которой обеспечивает возможность их конкретного применения, определяет стоимость продукции. Поэтому разработка и применение методик нуждаются в правовом регулировании как национального, так и международного уровня. В данной статье охарактеризованы особенности стандартизации аналитических методов на примере контроля качества металлургической продукции.

Ключевые слова: химический анализ; аналитический контроль; стандартизация; цветные, редкие, благородные, черные металлы; зарубежные системы стандартизации методов химического анализа.

ISSUES OF STANDARDIZATION OF THE METHODS OF CHEMICAL ANALYSIS IN METALLURGY

© Yuri A. Karpov¹, Vasilisa B. Baranovskaya²

¹ N. S. Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
e-mail: baranovskaya@list.ru

² National Research and Technological University (NUST MISiS), Moscow, Russia

Received November 20, 2018. Revised November 20, 2018. Accepted November 25, 2018.

The quality of chemical analysis is inextricably linked with such concepts as the methodology of analysis, unification, certification and standardization. In essence, a modern analysis technique is a type of software that allows quality control of the specific types of substances and materials in chemical composition. The methodology is a formalized regulatory document implemented at different levels — in the form of a certified procedure, in the form of an enterprise standard method, in the form of a unified industrial method, in the form of a national (state) and international standard. It is through the use of analysis techniques provides consumers, product manufacturers, and scientists with the most important information about the composition of a huge variety of substances and materials, the reliability of which allows their specific use and determines the cost of production. Therefore, the development and application of the methods need legal regulation both at the national and international levels. Features of standardization of analytical methods are considered in the case study of the quality control of metallurgical products.

Keywords: chemical analysis; analytical control; standardization; ferrous, non-ferrous; rare, noble metals; DIN; ASTM standards.

Авторы статьи — химики-аналитики, специалисты по аналитическому контролю качества металлургической продукции — обратили внимание на одно из противоречий, возникших после распада Советского Союза. Отечественные аналитические лаборатории всегда имели высокую репутацию в нашей стране и за рубежом. Все понимали, что ошибка аналитика может свести на нет усилия металлургов, начиная от анализа шихты и флюсов и кончая анализом готовой продукции. Регулятором качества работы аналитиков являлись государственные стандарты методов химического анализа, разработанные с учетом международных требований. Этими стандартами были охвачены практически все виды металлургического производства, что давало «зеленую улицу» для отечественных и международных поставок продукции. Все это создавало систему доверия к качеству отечественной металлургической продукции. После распада Советского Союза распалась и отечественная система стандартизации — этими вопросами стали заниматься приватизированные предприятия, снизилось внимание к качеству и его контролю, уменьшилось финансирование аналитических лабораторий. Но через некоторое время стало понятно, что без данных аналитического контроля реализация продукции невозможна, а возвращаться к строгим правилам стандартизации не хотелось.

Тогда предприятия решили воспользоваться возможностью разрабатывать и аттестовывать собственные методики, которые должны заменить официальные стандарты. Но при проведении этой работы возникло по крайней мере два мифа.

1. Методики являются интеллектуальной собственностью предприятия, поэтому их не должно быть в открытом доступе. Такой подход является абсурдным. Во всем мире аналитические методики используются как средства рекламы данного предприятия, и их сокрытие наводит на мысль о низком качестве.

2. Предприятия считают, что если они приобрели современный дорогой прибор, это автоматически подтверждает достоверность анализа. Это глубокое заблуждение. Процесс анализа — способ получения информации и аналогичен использованию компьютера, роль которого играет прибор, но для его использования в работе необходимо программное обеспечение — методика анализа, которая является многоэтапным процессом, включающим пробоотбор, пробоподготовку, градуировку, оценку метрологических характеристик и др.

Наиболее рациональный путь, связанный с преодолением этих мифов, — стандартизация.

Отметим попутно, что стандартизация — процесс малозатратный и легко осуществимый.

Конкурентоспособность и востребованность металлургической продукции, как, впрочем, и всех других видов продукции, определяется в первую очередь ее качеством.

Качество продукции — это совокупность свойств и мера полезности продукции, обуславливающие ее способность наиболее полно удовлетворять общественные и личные потребности. Эти свойства называют показателями качества.

Номенклатура металлургических материалов огромна, их качество характеризуют сотни различных показателей — механических, электрических, магнитных, антикоррозионных, температурных, функциональных и многих других. Но практически все они могут быть сгруппированы в три сегмента — химический состав, строение (или структура) и свойства. Сравнение показателей качества оцениваемой продукции с соответствующими базовыми регламентированными значениями (критериями) определяет уровень качества продукции. Это означает, что качество можно и нужно измерять.

Традиционный набор критериев качества — это соответствие стандарту, показателям лучших товаров-аналогов, требованиям потребителей, платежеспособному спросу, требованиям безопасности и др.

Наилучшим образом всем этим критериям удовлетворяет понятие стандартизации, которое наиболее полно охватывает требования к качеству продукции.

Настоящая статья посвящена проблемам стандартизации одного из основных направлений контроля качества продукции металлургии — анализа химического состава (или аналитического контроля).

Перед тем, как перейти к рассмотрению поставленной задачи по существу, рассмотрим кратко роль стандартизации в реализации технической политики контроля качества продукции по химическому составу. Прежде всего отметим, что стандартизация — это глобальное понятие. Это деятельность, направленная на разработку требований, норм, правил, характеристик, обеспечивающих право потребителя на приобретение товаров надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда.

Цель стандартизации — достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.

Основными результатами деятельности по стандартизации являются: повышение конкурентоспособности продукции и степени ее соответствия своему функциональному назначению, устранение технических барьеров в международной торговле, содействие научно-техническому прогрессу и сотрудничеству.

Стандарт — это нормативный документ, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения [1]. Стандарты бывают международными, региональными, национальными, корпоративными. Все виды стандартов в международной практике являются рекомендательными, и только один документ — регламент носит обязательный характер, так как содержит обязательные правовые нормы безопасности.

Руководство 2 ИСО/МЭК (ИСО — Международная организация по стандартизации, МЭК — Международная электротехническая комиссия) [1] представляет следующие основные виды стандартов:

основополагающий стандарт;

терминологический стандарт;

стандарт на продукцию, содержащий требования, которые обеспечивают соответствие продукции ее назначению (стандарт технических условий, стандарт технических требований);

стандарт на методы испытаний, включая стандарты на методы анализа и сопряженные действия (например, пробоотбор).

Российская система стандартизации опирается на международный опыт, но имеет свою историю и особенности.

В Советском Союзе все стандарты были обязательными документами. За качество стандартов отвечали отраслевые институты и технические комитеты по стандартизации. Уровень стандартизации в металлургии как экспортно-ориентированной отрасли был очень высоким и соответствовал международному уровню. После распада Советского Союза Россия, утратив отраслевое управление народным хозяйством, старалась сохранить стандартизацию. В начале 90-х годов были приняты три основополагающих Федеральных закона о качестве продукции: «О стандартизации», «О сертификации», «Об обеспечении единства измерений» (первоначальное название — «О метрологии»). Хотя эти законы не были обеспечены соответствующим финансированием (за исключением закона о метрологии), они свидетельствовали о внимании государства к качеству отечественной продукции. В начале 2000-х годов Россия приняла решение вступить в ВТО. Для этого нужно было гармонизировать российское законодательство с международным, в первую очередь превратить все стандарты из обязательных в добровольные. Это

было сделано в 2003 г. в виде Федерального закона «О техническом регулировании» [2]. При этом были отменены законы о стандартизации и сертификации. Россия благополучно вошла в ВТО, но при этом практически потеряла государственный контроль за качеством продукции, за исключением требований к безопасности, которые стали отражать в технических регламентах. Эта тенденция стала опасной для экономики страны. Поэтому по инициативе Росстандарта был разработан и принят новый Федеральный закон № 162-ФЗ от 29 июня 2015 г. «О стандартизации в Российской Федерации» [3], который позволил исправить некоторые ошибки, связанные с появлением закона «О техническом регулировании». В частности, появилось положение о привлечении к работам по стандартизации научных организаций, были намечены основные направления международного и регионального сотрудничества в сфере стандартизации. Однако законом только предусмотрено бюджетное финансирование реализации программы национальной стандартизации и разработки перспективных программ стандартизации по приоритетным направлениям. Стандартизация в отраслях отдана на откуп предпринимателям-производителям и, по существу, государством не регулируется.

Росстандарт старается предпринять какие-то шаги по совершенствованию стандартизации. Создан Совет по стандартизации при Росстандарте, в который вошли представители основных отраслей народного хозяйства. Они создают рабочие группы, которые разрабатывают отраслевые концепции и программы развития в области стандартизации. Но представителей металлургической отрасли там пока нет.

Чтобы охарактеризовать состояние дел в области стандартизации лишь одного из звеньев производства — аналитического контроля металлургической продукции, мы рассмотрели фонды действующих стандартов в нашей стране, а также в Германии, США и Великобритании. Отметим сразу, что за рубежом, как правило, нет государственных (национальных) стандартов на продукцию, поэтому мы рассмотрели фонды стандартов наиболее крупных корпораций, занимающихся стандартизацией в металлургии — DIN (Германия), ASTM (США), BS (Великобритания).

Стандартизация методов анализа редких металлов

Редкие металлы (РМ), к которым относятся тугоплавкие редкие металлы, редкоземельные и рассеянные металлы, представляют собой самую большую группу металлов в Периодической системе элементов. Следует отметить, что свойства

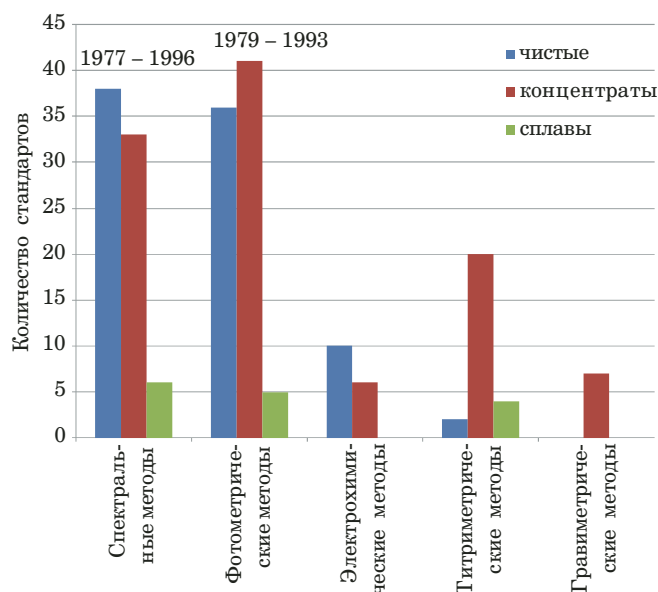


Рис. 1. Стандартизованные в РФ методы анализа редких металлов и материалов на их основе

редких металлов драматически зависят от их химической чистоты и наличия в их составе элементов-аналогов матрицы. Следствием большого числа композиций (чистых металлов, концентратов, сплавов, лигатур, соединений, функциональных материалов) является многообразие методик анализа (в виде стандартов различного уровня).

Рассмотрение фонда отечественных и зарубежных стандартов показывает следующую картину (рис. 1). В России действует более 200 национальных (государственных) стандартов практически на все виды продукции, содержащей редкие металлы. Большинство этих стандартов разработано институтом «Гиредмет» и многие годы они входили в число стандартов мирового уровня. В этих стандартах использованы современные методы анализа (атомно-спектральные, масс-спектральные, рентгенофлуоресцентные, ядерно-физические, химико-спектральные и др.), их характеризует высокий уровень метрологического обеспечения.

Но, к сожалению, после распада Советского Союза разработка стандартов фактически прекратилась, и в настоящее время практически весь огромный фонд стандартизованных методов является устаревшим: последние разработки относятся к 80 – 90-м годам прошлого века. Необходимы пересмотр и модернизация практически всего фонда стандартов на методы анализа РМ, а также разработка новых стандартов с учетом появившихся в последние годы современных методов и приборов. В противном случае отечественная редкометаллическая продукция становится неконкурентоспособной. Следует отметить, что стандарты технических условий на редкие

металлы тоже относятся к периоду 70 – 80-х годов прошлого века.

Рассмотрение стандартов США (ASTM) и Германии (DIN) показывает, что действующие стандарты там созданы в последнее десятилетие, они современные, но охватывают очень небольшую номенклатуру материалов: DIN (1999 – 2011 гг.) — 4 стандарта (титан, сплавы и соединения титана); ASTM (2009 – 2016 гг.) — 12 стандартов (титан, титановые сплавы, бериллий, цирконий и циркониевые сплавы, тантал).

Таким образом, перед Российским государством, перед отечественной редкометаллической промышленностью остро стоит вопрос о срочной модернизации отечественного фонда стандартов на методы анализа редких металлов. В противном случае трудно говорить о конкурентоспособности отечественного производства редких металлов и особенно — их экспорта, что обидно, учитывая обильные запасы отечественного редкометаллического сырья и высокий уровень российских технологий. Что касается методов анализа, то следует отметить, что в России разработано большое количество современных аттестованных методик анализа, которые без особых дополнительных усилий могут быть преобразованы в стандартизованные. Нужны только понимание и заинтересованность государства и производителей. Стоимость стандартизации очень невелика по сравнению с потерянной выгодой от реализации сертифицированных материалов высокого качества.

Стандартизация методов анализа благородных (драгоценных) металлов

Ситуация со стандартизацией методов химического анализа благородных металлов, их сплавов и соединений, изделий, минеральных и возвратных (техногенных и вторичных) сырьевых материалов существенно отличается в лучшую сторону от таковой для редких металлов. Прежде всего это касается конечной продукции — аффинированных металлов.

Дело в том, что благородные металлы относятся к валютным ценностям (поэтому в промышленности, валютных операциях и законодательных актах их называют драгоценными), учет, хранение и реализация драгоценных металлов осуществляются в соответствии с Федеральным законом «О драгоценных металлах и драгоценных камнях», а международная торговля проводится через подразделение Лондонской биржи металлов — ЛБМА. В связи с этим требования к качеству слитков унифицированы, регулярно проводится биржевой межлабораторный контроль их качества, и, как результат, стандарты на методы анализа соответствуют международ-

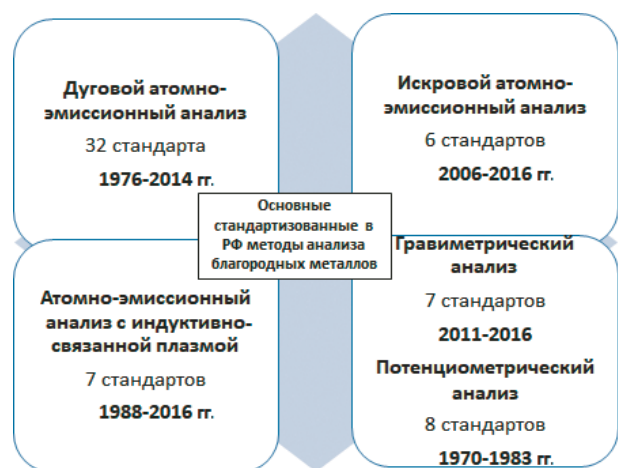


Рис. 2. Основные стандартизованные в России методы анализа благородных металлов

ным и регулярно обновляются. В России успешно работают два технических комитета по стандартизации продукции на основе драгоценных металлов: на базе Красноярского завода цветных металлов им. В. Н. Гулидова и Екатеринбургского завода по обработке цветных металлов.

Основные стандартизованные методы анализа драгоценных металлов — это атомно-эмиссионный дуговой и искровой анализ в инструментальном и химико-спектральном вариантах, атомно-эмиссионный спектральный анализ с индуктивно-связанной плазмой, пробирный анализ, классические методы гравиметрического и потенциометрического анализа (рис. 2). Важно отметить, что в производстве и аналитическом контроле драгоценных металлов большое значение имеет то обстоятельство, что в стране создаются высококачественные стандартные образцы, позволяющие обеспечить высокую достоверность и точность анализа.

К сожалению, уровень стандартизации материалов на основе драгоценных металлов (сплавов, лигатур, концентратов) значительно ниже, чем для аффинированных металлов. То же относится и к ювелирным сплавам. Здесь ситуация напоминает положение с аналитическим контролем редких металлов.

Много эффективных аналитических методов разработано применительно к анализу вторичного и техногенного сырья, но пока эти методы остаются, к сожалению, нестандартизованными. Таким образом, несмотря на большие успехи в области анализа аффинированных драгоценных металлов, целые направления в производстве веществ и материалов на их основе остаются потенциальными сферами для стандартизации.

- Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой
- Химико-атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой
- Масс-спектральный с индуктивно-связанной плазмой
- Химико-спектральный
- Рентгенофлуоресцентный
- Фотометрический (в т.ч. дифференциальный, экстракционный и т.д.)
- Дуговой атомно-эмиссионный
- Искровой атомно-эмиссионный
- Атомно-абсорбционный
- ИК-спектроскопический
- Полярографический
- Гравиметрический
- Титриметрический
- Потенциометрический
- Пробирно-гравиметрический

Всего 270 стандартов, из них:
56 стандартов утверждены в 2010–2016 гг.;
11 стандартов утверждены в 2000–2009 гг.;
102 стандарта утверждены в 1990–1999 гг.
101 стандарт утвержден в 1970–1989 гг.

Рис. 3. Стандартизованные в России методы анализа цветных металлов

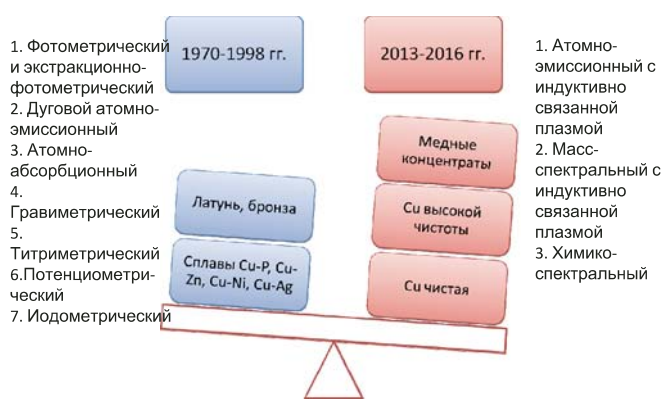


Рис. 4. Стандартизованные в России методы анализа меди и материалов на ее основе

Стандартизованные методы анализа цветных металлов

Фонд российских стандартов на методы анализа цветных металлов и сплавов превышает 270 единиц. Время выхода в свет этих стандартов кардинально различается (рис. 3).

Современные стандарты разработаны в первую очередь для биржевых металлов — меди (рис. 4), никеля, цинка, свинца, алюминия, олова.

Последние стандарты на анализ этих металлов появились после 2010 г., в них задействованы такие современные методы, как атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой, химико-спектральный, масс-спектральный, атомно-абсорбционный, рентгеноспектральный. Количество таких современных стандартов — около 25, т.е. меньше 10 % от общего количества стандартов данного назначения. Остальные стандартизованные методы разработаны более 20–30 лет назад и давно устарели. Они относятся к широкой номенклатуре отечественных сплавов цветных металлов. Это говорит о резком сниже-

Пример перечня действующих стандартов России на методы анализа продукции черной металлургии

Метод анализа	Объект анализа	Определяемый элемент	Нормативный документ
Гравиметрический	Стали легированные и высоколегированные	Si	ГОСТ 12346-78
		Si	ГОСТ 22536.4-88
	Покрyтия на основе цинка и/или алюминия на стали	Zn	ГОСТ Р ИСО 17925-2012
		Al	
Титриметрический	Стали легированные и высоколегированные	Si	ГОСТ 2604.13-82
		Al	
		Ni	
		Fe	
	Сталь углеродистая и чугун нелегированный	S	ГОСТ 12345-2001
		V	ГОСТ 12351-2003
Кулонометрический	Сталь углеродистая и чугун нелегированный	Se	ГОСТ 12363-79
		V	ГОСТ 12351-2003
		Mn	ГОСТ 22536.5-87
		S	ГОСТ 22536.2-87
Потенциометрический	Стали легированные и высоколегированные	C	ГОСТ 22536.1-88
		Mn	ГОСТ 12348-78
		As	ГОСТ 12358-2002
Атомно-абсорбционный	Стали легированные и высоколегированные	Cu	ГОСТ Р ИСО 4943-2010
		Ca	ГОСТ Р 50424-92
	Чугун легированный	Co	ГОСТ 2604.14-82
Mn		ГОСТ 2604.5-84	

нии потребления сплавов цветных металлов в российском машиностроении, которое так и не восстановилось после распада Советского Союза.

Для сравнения: в фондах Американского общества по испытаниям материалов действует немногим более 40 стандартов на методы анализа цветных металлов, но они охватывают основную номенклатуру — как металлы, так и сплавы, и они современные (вышли в свет после 2010 г.). То же можно сказать и о немецких стандартах DIN.

Следовательно, отечественные стандарты на методы анализа цветных металлов нуждаются в пересмотре и модернизации, если мы хотим сохранить конкурентоспособность в сфере цветной

(продолжение таблицы)

Метод анализа	Объект анализа	Определяемый элемент	Нормативный документ
АЭС-ИСП	Стали легированные и высоколегированные	Mo, W, Nb	ГОСТ Р ИСО 13899 – 2-2009
		Mo, W As	ГОСТ Р 51056-97 ГОСТ 12358-2002
Фотометрический	Стали легированные и высоколегированные	P	ГОСТ 12347-77
		W	ГОСТ 12349-83
		Cr	ГОСТ 12350-78
		Ni	ГОСТ 12352-81
		Co	ГОСТ 12353-78
		Al	ГОСТ 12357-84
		N	ГОСТ 12359-99
		B	ГОСТ 12360-82
		Nb	ГОСТ 12361-2002
		Bi	ГОСТ 29117-91
		Zr	ГОСТ 12365-84
		Ce	ГОСТ 12364-84
		Nb	ГОСТ 12361-2002
		Чугун легированный	Сталь углеродистая и чугун нелегированный
V	ГОСТ 22536.12-88		
Ti	ГОСТ 22536.11-87		
Al	ГОСТ 22536.10-88		
Ni	ГОСТ 22536.9-88		
Cr	ГОСТ 22536.7-88		
As	ГОСТ 22536.6-88		
P	ГОСТ 22536.3-88		
As	ГОСТ 2604.11-85		
Ti	ГОСТ 2604.10-77		

металлургии, где наша страна традиционно занимала передовые позиции.

Некоторые особенности аналитического контроля в черной металлургии

Основные контролируемые материалы — это чугуны, стали, ферросплавы. Номенклатура огромная — по назначению, способу получения, применению, способу дальнейшей переработки и др. По всем этим материалам разработано более 6 тыс. отечественных стандартов в основном советского периода, но только около 20 из них — это стандарты на методы анализа, причем подавляющее большинство из них разработано до 1990 г., а современные стандарты — это в основном переводы международных. Рассмотрим стандартизируемые методы по существу.

Определяемые компоненты в чугунах и сталях можно условно разделить на несколько основных групп: технологические — кремний, алюминий, сера, углерод, мышьяк, фосфор, кальций, марганец; легирующие — никель, ванадий,



Рис. 5. Сводная информация о стандартизованных методах анализа чугунов

молибден, вольфрам, тантал, ниобий, цирконий, титан, хром; газообразующие — кислород, азот, водород, углерод, сера; примеси.

Аналитическая лаборатория сталеплавильного предприятия должна иметь комплекс приборов, методик, метрологическое обеспечение, квалифицированные кадры, позволяющие провести достоверный анализ при входном контроле, в процессе плавки (экспрессный анализ) и маркировочный анализ готовой продукции. 30 – 40 лет тому назад применяли в основном химические и физико-химические методы анализа. Они были длительными и трудоемкими. За это время в аналитическом контроле металлургического производства произошли кардинальные изменения: появились физические многоэлементные методы анализа, современные приборы с программным обеспечением. Поэтому ранее стандартизованные аналитические методы непригодны для аналитического контроля современного металлургического производства и могут использоваться как дополнительные и вспомогательные в научных исследованиях, а вместо них должны быть разработаны и стандартизованы новые, современные методы анализа. Такие методы были разработаны, а вот с их стандартизацией с учетом казусов с нашим законодательством все оказалось

хуже. Результаты мы сейчас рассмотрим — сначала на примере характеристики стандартов Российской Федерации на методы анализа в черной металлургии за последние 50 лет.

В таблице представлен пример перечня действующих стандартов России на методы анализа продукции черной металлургии с указанием их параметров и сроков разработки. При этом обратим внимание, что стандарты на современные методы анализа появились только в 21 веке.

По чугунам наблюдается следующая ситуация (рис. 5). Стандартизовано 12 методов, 7 из них разработано в советский период, т.е. до 1990 г. В этих документах стандартизованы устаревшие методы, практически непригодные для использования в современных условиях и требующие замены. Оставшиеся 5 представляют собой переводы зарубежных стандартов ИСО.

По сталям похожая ситуация (рис. 6). По ферросплавам состояние нормативной базы аналитического контроля гораздо хуже — стандарты относятся с 60 – 70-м годам прошлого века. Современные методы анализа отражены только в нескольких аналитических стандартах, т.е. стандартизованных методов анализа в отечественной сталеплавильной промышленности практически нет.

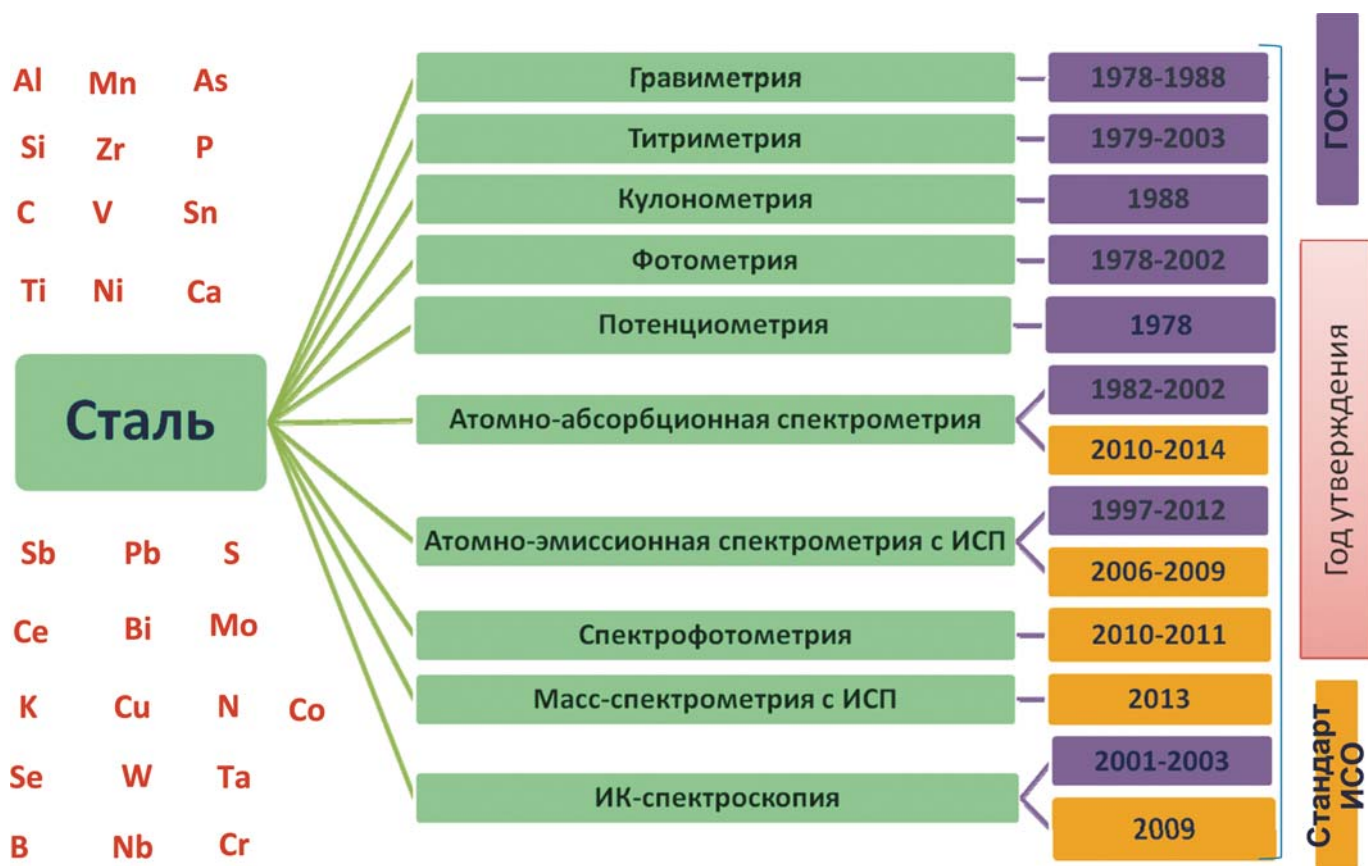


Рис. 6. Сводная информация о стандартизованных методах анализа стали

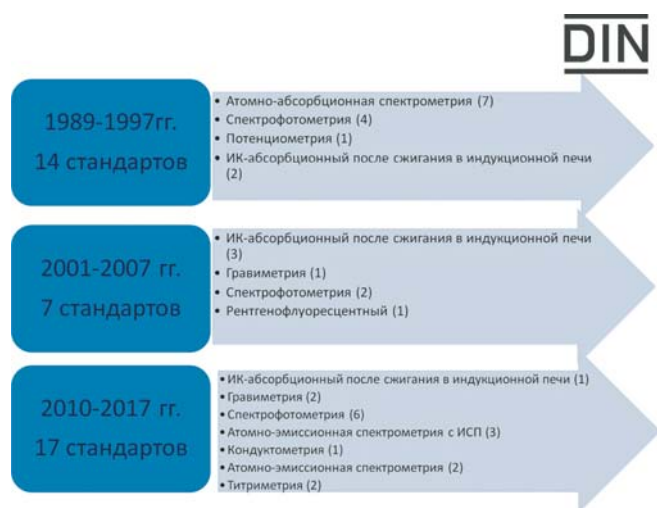


Рис. 7. Сводная информация о фонде стандартов на методы анализа продукции черной металлургии в Германии

Как же промышленность работает в таких условиях?

Дело в том, что по нашему законодательству методика анализа должна быть стандартизована или аттестована, в том числе, метрологической службой самого предприятия. Предприятия предпочитают процедуру аттестации и таким образом уходят от стандартизации методик, хотя

эта процедура стоит очень недорого. В результате контроль качества продукции проводится или по зарубежным стандартам, или по замороженным методикам. Отсюда снижение качества и конкурентоспособности и, следовательно, цены.

Теперь рассмотрим фонд стандартов методов анализа металлургической продукции в Германии (система DIN) (рис. 7). За тот же период (30 лет) в этой системе стандартизовано почти 40 методов анализа и ни одного метода, разработанного до 1985 г.

На рис. 8 представлены британские аналитические стандарты BS: всего — 19 стандартов, из них 4 устаревших (до 1990 г.). Основная часть стандартизованных методов — современные, многоэлементные, метрологически обоснованные.

Наибольшее количество стандартов в период с 1990 г. разработано в США под эгидой Американского общества по испытаниям материалов (ASTM) — 22 стандарта. Все достаточно новые и практически все базируются на использовании современных атомно-абсорбционных, рентгенофлуоресцентных и других спектральных методов.

Итак, на основании этого рассмотрения можно констатировать, что в последние 30 лет в ана-

литическом контроле металлургической продукции национальные стандарты Российской Федерации практически отсутствуют.

Означает ли это, что современные аналитические методики отсутствуют на отечественных предприятиях, в научно-исследовательских и образовательных организациях? Отнюдь нет. Просто в результате пробелов в российском законодательстве и передачи права собственности на металлургические предприятия вместо национальных стандартов разработаны и аттестованы методики отдельных предприятий.

Многие из этих методик обладают высокими метрологическими характеристиками, в них используются самые современные методы, они внесены в Федеральный реестр методов измерений, но не обладают национальным статусом.

В качестве примера можно привести сборник аттестованных аналитических методик металлургического производства Института стандартных образцов (ИСО) (рис. 9) В этом сборнике приведен перечень современных, аттестованных, актуализированных аналитических методик, которые без особого труда могли бы получить статус национальных стандартов.

Таким образом, можно констатировать, что мы имеем дело с противоречивой ситуацией:



Рис. 8. Сводная информация о фонде стандартов на методы анализа продукции черной металлургии в Великобритании

с одной стороны, российские предприятия располагают современными аналитическими лабораториями и аттестованными методиками, с другой — современных национальных стандартов (ГОСТ) на методы анализа металлургической продукции в России практически нет. Такая ситуация, безусловно, отражается на конкурен-



Рис. 9. Сборник аттестованных аналитических методик металлургического производства Института стандартных образцов (Екатеринбург)

тоспособности отечественной металлургии. Что делать?

Первый вариант — ничего не делать. Продолжать реализовывать продукцию, контролируруемую по доморощенным методикам, и смириться с потерями в ее стоимости и конкурентоспособности из-за низкого уровня контроля качества. Однако этот путь связан с потерями покупателей, особенно в условиях санкций. Не успели США поднять пошлины на поставку стали, как «Северсталь» запросила помощи от государства. Того же следует ждать и от других металлургических комбинатов.

Значит, передача предприятий в частные руки делает их независимыми от государства только до первых проблем. Лучше понять это поздно, чем никогда. А сейчас нужно с помощью государственной стандартизации повысить качество продукции и сделать ее устойчиво конкурентоспособной на мировом рынке.

Второй вариант — перейти на зарубежные стандарты. Этот путь тоже связан с проблемами: нужно менять оборудование в соответствии со стандартами других стран, менять метрологическое обеспечение и т.д., что намного дороже, чем разработка собственных российских стандартов. Кстати, отметим, что стандартизация при наличии готовых технологий и методов диагностики — это очень недорогой вид работ, которые требуют скорее внимания, чем средств.

И, наконец, вариант третий, с нашей точки зрения — единственно целесообразный: поступить так, как поступили наши коллеги из других отраслей промышленности (нефтехимической, пищевой и др.) — прежде всего, выбрать (или создать) структуру, которая бы координировала вопросы стандартизации в металлургии. Это может быть небольшая рабочая группа в составе профильных ассоциаций, например Ассоциации

сталеплавильщиков России. Мы уверены, что Росстандарт без проблем включит представителя металлургии в состав Совета по стандартизации. Далее созданная в рамках этого Совета рабочая группа разрабатывает концепцию развития стандартизации в металлургии (другие отрасли это уже сделали). Затем (если нужно, с помощью государства) эту концепцию нужно реализовывать.

Следует отметить, что сейчас государство стандартизацию поддерживает. Согласно недавно вышедшему Постановлению Правительства вместо нескольких институтов по стандартизации в Росстандарте создан единый центр — Национальный институт стандартизации (НИС), вносятся прогрессивные дополнения в Федеральный закон «О стандартизации». Так что основания для осторожного оптимизма есть. Но получить какой-то эффект можно лишь при условии, что каждая отрасль проявит инициативу, покажет свою заинтересованность. Без этого ожидать успеха трудно. Как говорил Маяковский, «к сказанному нужно добавить сделанное».

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство ISO/IEC 2. Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь. <https://www.iso.org> (дата обращения 20.11.2018).
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ.
3. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ.

REFERENCES

1. ISO/IEC GUIDE 2:2004(E/F/R). Standardization and related activities — General vocabulary. <https://www.iso.org> (accessed November 20, 2018).
2. Federal Law N 184-FZ of December 27, 2002 “On technical regulation” [in Russian].
3. Federal Law N 162-FZ of June 29, 2015 “On standardization” [in Russian].