



## СИСТЕМЫ АТТЕСТАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ СВАРОЧНОГО ПЕРСОНАЛА В ЯПОНИИ

**Х. КОГУРЭ**, исполнительный директор Японского технического сварочного общества,  
**Ю. ФУДЗИТА**, президент Японского технического сварочного общества

Представлены системы сертификации сварщиков и инженеров-сварщиков, введенные и принятые в практику Японским техническим сварочным обществом (JWES) в 1971 г. и пересмотренные в 1998 г. При JWES были учреждены уполномоченные национальные комиссии Японии и аккредитованы МИС в 2000 г. В Нагое находится единственный в своем роде специализированный центр обучения со своей системой аттестации инженеров-сварщиков, технологов-сварщиков и сварщиков-специалистов.

*Ключевые слова:* сварочный персонал, системы аттестации, классификация, промышленные стандарты, аккредитация, центр обучения

Системы сертификации сварочного персонала, представленные в табл. 1–5, разработаны Японским техническим сварочным обществом (JWES) и должны вводиться персоналом научных организаций, исследовательских институтов и промышленных предприятий на добровольных началах с целью усовершенствования сварочных технологий в Японии. Данные системы аккредитованы Японской аккредитационной комиссией по оценке соответствия (JAB) согласно методикам, предписываемым стандартом JAB CP-100 (эквивалентным Руководству ISO 61/EN 45013).

При поддержке (включая также финансовый аспект) японских промышленных организаций (ассоциации автомобиле-, машино-, судостроения и т. д.) в 1993 г. была создана JAB для выполнения оценки и сертификации/регистрации промышлен-

ного персонала в соответствии со стандартами ISO (например, ISO 9000). JWES также участвовала в создании этой организации, обеспечивая качество сварочной продукции в соответствии со стандартами ISO 9000 и/или ISO 3834 «Требования к уровню качества сварки».

В рамках серии стандартов ISO 9000 по качеству систем управления сварка рассматривается как «специальный процесс», так как ее качество невозможно проверить путем последующего контроля и испытания продукта с целью обеспечения соответствия стандартам. Специальные процессы требуют, как минимум, проверки для подтверждения их надежности, качества и приемлемости. Процедура проверки имеет следующий порядок:

- процессы, требующие аттестации до использования;
- аттестация используемого оборудования и занятого персонала;

**Таблица 1. Классификация сертификации сварщиков для сварки углеродистых сталей**

Степень, уровень и положение сварки					Сварочный процесс и тип соединения			
Пластина				Труба	Сварочный процесс	Толщина материала	Сварное соединение	
Нижнее	Вертикальное	Горизонтальное	Верхнее	Горизонтальное зафиксированное			Разделка кромок	Использование подкладки
N-1F	N-1V	N-1H	N-10	N-1P	Дуговая сварка под флюсом	Небольшая	Н- или V-образная	Нет
A-2F	A-2V	A-2H	A-20	A-2P		Средняя		Да
N-2F	N-2V	N-2H	N-20	N-2P		Большая		Нет
A-3F	A-3V	A-3H	A-30	A-3P				Да
N-3F	N-3V	N-3H	N-30	N-3P				Нет
C-2F	C-2V	C-2H	C-20	C-2P	Комбинированный процесс	Средняя	»»	
C-3F	C-3V	C-3H	C-30	C-3P		Большая		
T-1F	T-1V	T-1H	T-10	T-1P	Дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе	Небольшая	Н- или V-образная	
G-1F	G-1V	G-1H	G-10	G-1P	Газовая сварка			

Примечания. 1. Обозначение степени: N — без подкладки; A — с подкладкой; 1 — тонкая пластина; 2 — пластина средней толщины; 3 — толстая плита; F — нижнее положение, V — вертикальное; H — горизонтальное; O — верхнее; P — сварка труб с горизонтально зафиксированной трубой; 2. Комбинированный сварочный процесс, например, дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе + дуговая сварка под флюсом. 3. В соответствии с JIS Z 3801–1997.



**Таблица 2. Задания экзамена на сертификацию**

Степень сертификации					Виды заданий экзамена			
F	V	H	O	P	VT	FB	RB	SB
N-1F	N-1V	N-1H	N-1O	N-1P	—	—	—	*
A-2F	A-2V	A-2H	A-2O	A-2P	—	—	—	*
N-2F	N-2V	N-2H	N-2O	N-2P	—	—	—	*
A-3F	A-3V	A-3H	A-3O	A-3P	—	*	—	—
N-3F	N-3V	N-3H	N-3O	N-3P	—	*	—	—
C-2F	C-2V	C-2H	C-2O	C-2P	—	—	—	*
C-3F	C-3V	C-3H	C-3O	C-3P	—	*	—	—
T-1F	T-1V	T-1H	T-1O	T-1P	—	—	—	*
G-1F	G-1V	G-1H	G-1O	G-1P	—	—	—	*

Примечания. 1. Обозначения F, V, H, O, P см. табл. 1; VT — визуальный контроль; FB — испытание на изгиб с растяжением внешней стороны шва; RB — испытание на изгиб с растяжением обратной стороны шва; SB — испытание на боковой изгиб; — выполнять; \* не выполнять. 2. В соответствии с JIS Z 3801-1997.

- использование специальных методик и протоколов;
- повторная проверка.

Классификация сертификации сварщиков с учетом технологических процессов, согласованных с Японским промышленным стандартом (JIS), при-

ведена в табл. 1-5. Наибольшую популярность системы сертификации JWES приобрели в отраслях промышленности, производящих рамные конструкции (строительство, мостостроение и т. д.). Сертификация выполняется на основании письменного экзамена по общей сварочной технологии, а также практического теста на уровень квалификации с использованием образцов материалов. Банк данных для письменных экзаменов включает 200 запросно-ответных заданий из области общей сварочной технологии и около 30 из каждой специальной области в зависимости от способа сварки. Практическое задание оценивается с помощью визуального контроля и испытания на изгиб. После сдачи экзамена и выполнения практического задания претенденту выдают сертификат, действительный в течение года. По истечении срока необходимо подать заявление об инспектировании, которое является подтверждением, что он проработал в течение шести месяцев текущего года (с целью поддержания своей квалификации на должном уровне на протяжении всего срока занятости на этой работе). По прошествии трех лет после получения сертификата претендент должен подать повторное заявление. Максимальное количество заявителей в 1997 г. достигло 120 тыс. чел., в даль-

**Таблица 3. Классификация сертификации сварщиков для полуавтоматической сварки углеродистых сталей**

Степень, уровень и положение сварки					Сварочный процесс и тип соединения			
Пластина				Труба	Сварочный процесс	Толщина материала	Сварное соединение	
Нижнее	Вертикальное	Горизонтальное	Верхнее				Разделка кромок	Использование подкладки
SN-1F	SN-1V	SN-1H	SN-1O	SN-1P	Дуговая сварка под флюсом	Небольшая	Н- или V-образная	Нет
SA-2F	SA-2V	SA-2H	SA-2O	SA-2P		Средняя		Да
SN-2F	SN-2V	SN-2H	SN-2O	SN-2P		Большая		Нет
SA-3F	SA-3V	SA-3H	SA-3O	SA-3P				Да
SN-3F	SN-3V	SN-3H	SN-3O	SN-3P				Нет
SC-2F	SC-2V	SC-2H	SC-2O	SC-2P	Комбинированный процесс	Средняя	»»	
SC-3F	SC-3V	SC-3H	SC-3O	SC-3P		Большая		
SS-2F	SS-2V	SS-2H	SS-2O	SS-2P	Дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе (открытой дугой)	Средняя	Да	
SS-3F	SS-3V	SS-3H	SS-3O	SS-3P		Большая		

Примечания. 1. S — сварщик, выполняющий полуавтоматическую сварку. Обозначения F, V, H, O, P см. табл. 1. 2. Комбинированный процесс (например, дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе + дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе). 3. Задания экзамена: для тонких и средних пластин: VT, FB и RB; для толстых плит: VT, RB и SB. 4. В соответствии с JIS Z 3801-1997.

**Таблица 4. Классификация сертификации сварщиков для сварки нержавеющей сталей**

Степень, уровень и положение сварки					Сварочный процесс и тип соединения			
Пластина				Труба	Сварочный процесс	Толщина материала	Сварное соединение	
Нижнее	Вертикальное	Горизонтальное	Верхнее				Разделка кромок	Использование подкладки
CN-F	CN-V	CN-H	CN-O	CN-P	Дуговая сварка под флюсом	Средняя	V-образная	Нет
			CA-O	CA-P				Да
				CN-PM	Комбинированный процесс	Нет		
TN-F	TN-V	TN-H	TN-O	TN-P	Дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе	Небольшая	»»	»»
MN-F	MN-V	MN-H			Дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе	Средняя		»»
MN-F	MA-V	MA-H						Да

Примечания. 1. Задания экзамена: VT, FB и RB. 2. T — ТИГ (дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе). 3. Комбинированный процесс (например, дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе + дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе). 4. В соответствии с JIS Z 3801-1997.



нейшем количество уменьшилось вследствие экономической ситуации и других причин. Одна из них заключается в том, что в Японии все большую популярность приобретают сварочные роботы, и на сегодня закуплены и находятся в эксплуатации уже 3 тыс. роботизированных сварочных установок для использования в строительстве. В 2001 г. JWES ввело систему сертификации операторов роботизированных сварочных установок в строительстве. Другой причиной является то, что сварщики из азиатских стран приезжают в Японию в рамках программы JTCSO, поддерживаемой японским правительством, и многие японские производители нанимают этих сварщиков на работу, поскольку они являются высококвалифицированными специалистами и дешевой рабочей силой. В рамках этой программы они находятся в Японии три года, и в течение этого срока должны подать заявку на получение сертификата сварщика JWES. Сейчас в Японию в рамках программы JTCSO каждый год приезжают до 800 чел. Целью программы является предоставление возможности людям из азиатских стран пройти подготовку и получить образование во время их работы на промышленных предприятиях Японии.

**Система сертификации инженеров-сварщиков.** В 1970 г. JWES ввело стандарт на сертификацию инженера-сварщика в соответствии со стандартом WES 8103, и в 1972 г. система начала действовать. В 1998 г. последний был существенно переработан с учетом требований международного стандарта (например, ISO 14731 «Координация сварки — задачи и обязательства»). В информационном приложении к стандарту ISO 14731 отмечено три группы аттестации по схеме EWF (Европейской федерации сварщиков), которые соответствуют трем уровням сертификации:

- EWE (европейский инженер-сварщик);
- EWT (европейский технолог-сварщик);
- EWS (европейский специалист-сварщик).

В соответствии со стандартом JWES к концу 2000 г. были сертифицированы около 8100 инженеров-сварщиков I категории, 47400 инженеров-сварщиков II категории и 1700 старших инженеров-сварщиков. В 1999 г. JWES было аккредитовано в соответствии со стандартами JAB CP-100 и CP-200 как первый орган сертификации персонала в Японии, что сделало ее более открытой, объективной и непредвзятой системой международного уровня, согласующейся со стандартами ISO. Система сертификации JWES наиболее популярна в Японии в области строительства и производства стальных рамных конструкций, поскольку эти отрасли осознали важность роли координатора сварки в повышении качества сварочной продукции и приняли эту систему сертификации для руководства в работе. Сегодня JWES получила всеобщее признание. Что касается старших инженеров-сварщиков, между Немецким сварочным обществом (DVS) и JWES было заключено взаимное соглашение о признании первого, но оно закончилось, когда была введена схема вручения дипломов МИС/EWF. Более 20 лет назад Японское международное агентство по сотрудничеству

(JICA) приняло систему сертификации инженеров-сварщиков JWES в качестве одного из курсов подготовки и обучения людей из развивающихся стран в Центре обучения г. Нагоя. За это время около 200 человек получили образование и прошли курс подготовки. Организация перехода на дипломы МИС от трех групп владельцев сертификатов инженера-сварщика JWES началась в 2001 г., и к концу 2002 г. было выдано около тысячи дипломов МИС.

**Система сертификации персонала, координирующего сварку.** Существует три уровня сертификации координатора сварки в соответствии со стандартом ISO 14731 (табл. 6). Для допуска заявителя к каждому из уровней предъявляются требования (табл. 7), которые основываются на связанных со сваркой уровне образования и опыте работы заявителя. Одной из особенностей системы сертификации JWES является то, что она учитывает научную карьеру заявителя, но не ставит перед ним таких строгих ограничений, как схемы аттестации EWF и МИС. По схемам последних только заявитель, получивший техническое образование и имеющий степень бакалавра, допускается к экзаменам на европейского инженера-сварщика и международного инженера-сварщика.

JWES экзамены проводит два раза в год. Экзамен состоит из письменного и устного заданий. Технические знания и квалификация оцениваются по следующим разделам: сварочные процессы и оборудование; материалы и их поведение во время сварки; конструирование и проектирование; производственное и прикладное конструирование.

Это те же разделы, которые используются в схеме МИС (EWF), включая те же программы (ключевые слова). Технические знания и квалификация, которые необходимы для деятельности, обусловленной стандартом ISO 14731, включены в раздел «Производственное и прикладное конструирование».

Устный экзамен является обязательным для уровня старшего инженера-сварщика (SWE). В то же время заявители на I и II уровень, которые прошли полный курс обучения, заранее разработанный JWES (но не обязательно организованный JWES), могут быть освобождены от устного экзамена. Если кандидат набрал около 70 % проходного балла на письменном экзамене, то он/она должны сдать устный экзамен. Если кандидат отвечает критериям допуска, JWES выдает сертификат. Изначально он действителен в течение двух лет. В течение шести месяцев до истечения срока действия сертификата он/она подает заявление об инспектировании, в ходе которого регистрируется письменное свидетельство о занятости на работе, связанной со сваркой. Если в ходе инспектирования подтвердится квалификация владельца сертификата, срок его действия будет продлен еще на три года.

*Сопоставление с квалификационной схемой аттестации МИС.* Международный институт сварки был учрежден в 1948 г. Сегодня он состоит из более чем 40 стран-членов, включая страны «большой восьмерки», его деятельность охватывает об-



**Таблица 5. Система сертификации сварщиков JWES**

Тип сертификации	Ссылка на стандарт	Аккредитация
Дуговая сварка под флюсом углеродистых сталей (пластины и трубы)	JIS Z 3801-97	JAB
Полуавтоматическая сварка МАГ, дуговая сварка порошковой проволокой и в комбинации с дуговой сваркой вольфрамовым электродом в защитном газе нержавеющей сталей (пластины и трубы)	JIS Z 3841-97	JAB
Дуговая сварка под флюсом, дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе, дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе и в комбинации с дуговой сваркой вольфрамовым электродом в защитном газе нержавеющей сталей (пластины и трубы)	JIS Z 3821-97	JAB
Дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе и дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе для титана и сплавов на его основе (пластины и трубы)	JIS Z 3805-97	JAB
Ручная сварка струей горячего газа термопластиков (поливинилхлорида, полипропилена и полиэтилена) (пластины)	JIS Z 3831-97	JAB
Пайка с применением нагрева газовым пламенем меди, углеродистых и нержавеющей сталей (пластины и трубы)	JIS Z 3891-97	JAB
Дуговая сварка под флюсом, дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе, дуговая сварка вольфрамовым электродом в защитном газе и в комбинации с дуговой сваркой вольфрамовым электродом в защитном газе углеродистых, жаропрочных и нержавеющей сталей (пластины и трубы)	JIS Z 3801, 3821 и 3841	По выбору с JPI <sup>1</sup>
Дуговая сварка под флюсом с использованием присадочных материалов углеродистых сталей (только угловых соединений)	WES 8101-72	По выбору
Дуговая сварка под флюсом и дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе упрочняющих стальных стержней для сборных конструкций	WES 8105-87	По выбору <sup>2</sup>
Дуговая сварка под флюсом, дуговая сварка металлическим электродом в защитном газе и дуговая сварка порошковой проволокой фундаментных трубчатых свай (вертикально зафиксированные трубы)	WES 8106 <sup>3</sup>	По выбору

1. Экзамены проводятся JWES, но аттестация выполняется JPI. 2. Экзамены проводятся JWES, но аттестация выполняется Ассоциацией архитектуры и строительства. 3. Трубы из углеродистых сталей с использованием подкладки.

**Таблица 6. Задачи, технические знания и квалификация, необходимые для координаторов сварки**

Уровень	Задачи и деятельность	Технические знания и квалификация
Старший инженер-сварщик	Все виды деятельности, описанные в табл. 1 стандарта ISO 14731	Всесторонние технические знания и квалификация для надзора и контроля сварочного производства на высшем уровне
I	Деятельность, описанная в п. 1.3 и последующих частях табл. 1 стандарта ISO 14731	Специальные технические знания и квалификация для обеспечения сварочного производства и технического контроля
II	Деятельность, описанная в п. 1.3 и 1.6 и последующих частях табл. 1 стандарта ISO 14731	Основные знания и квалификация для технического контроля сварки

мен информацией на ежегодных конгрессах и промежуточных заседаниях комиссии МИС. Деятельность МИС также включает подготовку проектов стандартов ISO, публикации, организацию международных конференций и т. д. в области сварки, резки, соединения и связанного с ними проектирования. В 2004 г. в Осаке планируется проведение ежегодного конгресса МИС. На основании результатов обсуждений 13 и 14-й Комиссий ежегодного конгресса МИС, проведенного в Пекине в 1994 г., было принято решение о внедрении во всем мире схемы аттестации МИС сварочного персонала. После четырех лет дальнейшей работы схема МИС была реализована. Кроме того, МИС и Европейская федерация сварщиков пришли к соглашению, что схема EWF должна быть переведена в схему МИС в течение пяти лет или срока, оговоренного в стандартах EN 719 и ISO 14731. Схема аттестации EWF оговорена в Приложении к EN 719 и ISO 14731. При совете директоров МИС создана Международная комиссия по утверждению (IAB) с целью реализации схем МИС. Этот орган состоит из Наблюдательного совета и двух вспомога-

тельных групп (А и В). IAB определяет руководящие принципы, правила и методы работы, которые устанавливают минимальные требования к образованию, экзаменам и аттестации, а также правила и методики реализации схемы, которые должны применяться одинаково всеми странами-членами МИС. Для их выполнения в каждой из стран должен быть учрежден Национальный уполномоченный орган (АНВ), действующий от имени МИС, его работа должна оцениваться и контролироваться в соответствии с правилами. Эти национальные уполномоченные органы обязаны обеспечивать соблюдение стандартов образования, экзаменов и аттестации.

Цель системы заключается в том, что персонал, обучаемый МИС, на определенном уровне должен достичь одинакового минимального уровня знаний независимо от страны, в которой он получил квалификацию. МИС предоставил полномочия только одной организации, связанной со сварочными технологиями, в каждой из стран-членов МИС. Только уполномоченный АНВ имеет право присоединиться к деятельности IAB. Роль АНВ заключается в том,



Таблица 7. Условия допуска к сертификации

Научная карьера или сертификация	Старший инженер-сварщик	I уровень	II уровень
Степень бакалавра естественных наук (диплом об окончании университета) по сварочному производству	1	1	1
Степень бакалавра естественных наук (диплом об окончании университета) по техническим и естественным наукам	3	2	1
Диплом об окончании университета по другой специальности (не по техническим или естественным наукам)	6	4	2
Диплом об окончании колледжа (2 года обучения) сварочного производства	5	3	1
Диплом об окончании колледжа (2 года обучения) технических или естественных наук	7	5	1
Диплом об окончании колледжа (2 года обучения) по другой специальности (не по техническим или естественным наукам)	10	8	4
Диплом об окончании технического колледжа	7	5	1
Диплом об окончании профессионально-технического училища технических или естественных наук	—	6	2
Диплом об окончании технического института	—	8	4
Диплом об окончании института по другой специальности (не по техническим наукам)	—	8	4
Другая научная карьера	—	—	7
Владелец сертификата I уровня	5	—	—
Владелец сертификата II уровня	—	4	—

Примечание. Цифры в колонках — минимальное требуемое количество лет опыта работы в сварочном производстве.

чтобы проводить аттестацию сварочного персонала в своей стране от имени МИС, включая:

- утверждение утвержденных учебных организаций для руководства курсами в соответствии с нормами МИС;
- проведение итоговых экзаменов;
- аттестацию сварочного персонала и регистрацию соответствующей информации.

ANB может расширять свою деятельность по аттестации персонала вне своей страны при строгом соблюдении правил.

По сравнению с системой сертификации JWES отличительными особенностями схемы аттестации МИС является система образования на почасовой основе и большое внимание, уделяемое научной карьере. Требования к образованию, минимальное количество часов обучения и учебный план строго соблюдаются по каждому уровню:

международный инженер-сварщик, ч	446
международный технолог-сварщик, ч	340
специалист-сварщик, ч	222
практик-сварщик, ч	146

Если кандидат не может завершить научную карьеру, он/она не допускается к итоговому экзамену. В случае успешной сдачи экзамена ANB выдает кандидату бессрочный диплом. Ожидается, что в скором будущем схема МИС будет оговорена в стандарте ISO 14731. Когда она будет реализована, система JWES сможет быть связана со схемой МИС через ISO 14731.

**Схема перехода от сертификации JWES к аттестации МИС.** Разрешение перехода, индивидуально для каждой страны, может быть утвер-

ждено группой В (IAB), если система аттестации и сертификации страны является действующей. В Японии, если кандидаты удовлетворяют условиям допуска, уже утвержденным группой В (IAB), он/она может выбрать следующие способы перехода для получения различных уровней аттестации МИС:

- старший инженер-сварщик JWES + 5 лет опыта работы в области сварки + 24 ч обучения по целевому курсу + профессиональное собеседование;
- инженер-сварщик I уровня JWES + 5 лет опыта работы в области сварки + 24 ч обучения по целевому курсу + профессиональное собеседование;
- инженер-сварщик II уровня JWES + 5 лет опыта работы в области сварки + 24 ч обучения по целевому курсу + профессиональное собеседование;
- инженер-сварщик II уровня JWES (выпускник другого технического вуза) + 8 лет опыта работы в области сварки + 24 ч обучения по целевому курсу + профессиональное собеседование;
- сварщик-практик + 10 лет опыта работы в области сварки + 16 ч дополнительного обучения + профессиональное собеседование;
- профессиональный инженер в области сварки + 7 лет опыта работы + профессиональное собеседование.

Условия допуска, связанные с научной карьерой, также строго соблюдаются в каждом случае. Период соглашения о переходе ограничен до трех лет в каждом случае. В Японии некоторые соглашения о переходе начались в 2000, другие — в 2001 г.

Systems of certification of welders and welding engineers are presented, which were introduced into practice by the Japan Welding Engineering Society (JWES) in 1971, and reconsidered in 1998. The Authorized National Commissions of Japan were established at JWES and were certified in IAW in 2000. A unique specialized training center with its system of certification of welding engineers, welding technologists and welding specialists is located in Nagoya.

Поступила в редакцию 22.09.2003