

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя Генерального
директора по науке
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
канд. физ.-мат. наук

М.А. Петровский

«___» _____ 2011 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 31323949-246-2011

о соответствии Технических условий на сварочные электроды марки СЗСМ-03 (Ø3,0; 4,0 мм) для ручной дуговой сварки заполняющих и облицовочного слоев шва газопроводов из труб класса прочности K55-K60 включительно, техническим требованиям ОАО «Газпром»

договор № 413107982 от 27.05.2010

1 Состав экспертной группы и кем она образована

В соответствии с СТО Газпром 2-3.5-046-2006 «Порядок экспертизы технических условий на оборудование и материалы, аттестации технологий и оценки готовности организаций к выполнению работ по диагностике и ремонту объектов транспорта газа ОАО «Газпром» и Распоряжением ООО «Газпром ВНИИГАЗ» № 244 от 13 декабря 2011 г. сформирована экспертная группа в составе:

Руководитель экспертной группы:

Директор Центра «Надежность и ресурс
объектов ЕСГ»

В.И.Беспалов

Члены экспертной группы:

Начальник Лаборатории
сварки и контроля

Д.Г. Будревич

Заместитель начальника Лаборатории сварки
и контроля

И.Г. Самородов

Младший научный сотрудник Лаборатории
сварки и контроля

С.В. Овечкин

Инженер 1-ой категории Лаборатории сварки и
контроля

О.А. Занкевич

Начальник Лаборатории стандартизации
и сертификации

С.Н. Десяткин

2 Наименование объекта экспертизы

Объектом экспертизы являются:

- Технические условия ТУ 1272-012-50133500-2009 «Электроды покрытые металлические марки СЗСМ-03 для ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей» производства ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия);

- электроды с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 (тип Э60) диаметрами 3,0; 4,0 мм.

3 Цель проведения технической экспертизы

Определение соответствия (не соответствия) Технических условий ТУ 1272-012-50133500-2009 техническим требованиям ОАО «Газпром».

Проверка соответствия качества и свойств сварных соединений, выполненных по технологии ручной дуговой сварки заполняющих и облицовочного слоев шва электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 (Ø3,0; 4,0 мм) производства ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия) требованиям ТУ 1272-012-50133500-2009, СТО Газпром 2-2.4-083-2006, СТО Газпром 2-2.2-115-2007, СТО Газпром 2-2.2-136-2007.

4 Место и дата проведения квалификационных испытаний

Квалификационные испытания проведены на производственно-технической базе ООО «Русские Инновационные Технологии» (г. Вологда), на опытно-экспериментальной базе ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (п. Развилка) и в испытательной лаборатории ООО «Сычевский электродный завод» в период с 01.06.2010 г. по 30.11.2011 г.

5 Сведения об организациях, представивших материалы на экспертизу, а также принимавших участие в разработке объекта экспертизы

5.1 Полное и сокращенное название организации - Заказчика: Общество с ограниченной ответственностью «Судиславский завод сварочных материалов» (ООО «Судиславский завод сварочных материалов»).

5.2 Должность и фамилия руководителя организации – Заказчика:

Генеральный директор ООО «Судиславский завод сварочных материалов»
Усов Вячеслав Васильевич.

5.3 Юридический адрес организации – Заказчика:

157863, Россия, Костромская обл., Судиславский р-н, д. Текотово, Промзона-1, д.2.

5.4 Фактический адрес организации – Заказчика:

157863, Россия, Костромская обл., Судиславский р-н, д. Текотово, Промзона-1, д.2.

Тел.: (49433) 2-55-56, (49433) 2-55-57

5.5 Почтовый адрес организации – Заказчика:



157863, Россия, Костромская обл., Судиславский р-н, д. Текотово,
Промзона-1, д.2.

6 Перечень материалов, предоставленных экспертной комиссии

6.1 Технические условия ТУ 1272-012-50133500-2009 «Электроды покрытые металлические марки СЗСМ-03 для ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей» (приложение 1).

6.2 Программа квалификационных испытаний электродов марок СЗСМ-01К, СЗСМ-02, СЗСМ-03, УОНИИ-13/55Р производства ООО «Судиславский завод сварочных материалов» для ручной дуговой сварки газопроводов (приложение 2).

6.3 Сертификаты качества на электроды с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 производства ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (Россия) (приложение 3).

6.4 Сертификат качества на трубы Ø 530×14 мм (№ 53556 от 08.12.2006) (приложение 4).

6.5 Карты технологического процесса сварки контрольных сварных соединений (КСС) для определения химического состава и механических свойств наплавленного металла (приложение 5)

6.6 Операционная технологическая карта сборки и ручной дуговой сварки электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-01К и марки СЗСМ-03 неповоротного кольцевого стыкового соединения труб диаметром 530×14,0 мм класса прочности К60 (приложение 6).

6.7 Операционная технологическая карта сборки и ручной дуговой сварки электродами с основным видом покрытия марки УОНИИ-13/55Р и марки СЗСМ-03 неповоротного кольцевого стыкового соединения труб диаметром 530×14,0 мм класса прочности К60 (приложение 7).

6.8 Предварительные спецификации процедур сварки ПСПС-РД-СЗСМ-426-1/1, ПСПС-РД-СЗСМ-426-1/2, ПСПС-РД-СЗСМ-530-1/1 (приложение 8).

6.9 Протоколы квалификации процедур сварки ПКПС-РД-СЗСМ-426-1/1, ПКПС-РД-СЗСМ-426-1/2, ПКПС-РД-СЗСМ-530-1/1 (приложение 9).

6.10 Заключение неразрушающего контроля качества (визуальный и измерительный, радиографический, ультразвуковой) КСС (приложение 10).

6.11 Протоколы определения химического состава и механических испытаний образцов КСС (приложение 11).

6.12 Протоколы механических испытаний образцов КСС (приложение 12).

6.13 Свидетельство НАКС об аттестации сварочного оборудования в соответствии с требованиями РД 03-614-03 (АЦСО-27-01062, действительно до 08.01.2013 г.) (приложение 13).

6.14 Аттестационные удостоверения сварщиков (МР-4ГАЦ-I-14979, МР-4ГАЦ-I-14981) (приложение 14).

7 Нормативные документы, в соответствии с которыми проводилась техническая экспертиза

7.1 СТО Газпром 2-2.5-046-2006 «Порядок экспертизы технических условий на оборудование и материалы, аттестации технологий и оценки готовности организации к выполнению работ по диагностике и ремонту объектов транспорта газа ОАО «Газпром».

7.2 СТО Газпром 2-2.4-083-2006 «Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов».

7.3 СТО Газпром 2-2.2-115-2007 «Инструкция по сварке магистральных газопроводов с рабочим давлением до 9,8 МПа»

7.4 СТО Газпром 2-2.2-136-2007 «Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов».

8 Результаты технической экспертизы

8.1 На экспертизу представлены Технические условия ТУ 1272-012-50133500-2009 «Электроды покрытые металлические марки СЗСМ-03 для ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей».

Технические условия состоят из 9 разделов и 5 приложений.

В первом разделе приведена область применения электродов марки СЗСМ-03.

Во втором разделе приведены технические требования к электродам в согласно ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75, РД 03-613-03.

В третьем разделе приведены технические требования предъявляемые к электродам (прочность покрытия, состояние поверхности, наличие ионизирующего слоя на контактом торце электрода и т.д.).

В четвертом разделе изложены требования безопасности и охраны окружающей среды.

В пятом разделе изложены правила приемки готовой продукции (с указанием максимально допустимой массы партии электродов), проведения приемо-сдаточных испытаний партии электродов, выдачи, при положительных результатах приемо-сдаточных испытаний, сертификата качества на каждую партию электродов.

В шестом разделе приведены методы испытаний готовых партий электродов.

В седьмом разделе приведены требования к упаковке, маркировке, транспортированию и хранению электродов.

В восьмом разделе приведены указания по применению электродов (температура прокалки перед применением, подготовка поверхностей под сварку).

В девятом разделе изложены гарантии изготовителя электродов.

В приложении А (справочное) приведены коэффициенты массы покрытия электродов.

В приложении Б (справочное) приведены коэффициенты наплавки и расхода электродов на 1 кг наплавленного металла.

В приложении В (справочное) приведен химический состав наплавленного металла.

В приложении Г (справочное) приведены механические свойства наплавленного металла.

В приложении Д (справочное) приведен перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях.

8.2 При квалификационных испытаниях электродов с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 ($\varnothing 3,0$; 4,0 мм) была выполнена сварка пластин для определения химического состава и механических свойств наплавленного металла.

8.3 Результаты определения химического состава и механических свойств наплавленного металла, выполненного электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 ($\varnothing 3,0$; 4,0 мм) соответствуют требованиям ТУ 1272-012-50133500-2009. Результаты испытаний приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Результаты определения химического состава наплавленного металла выполненного электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 ($\varnothing 3,0$; 4,0 мм)

№	Марка	Диаметр	№ партии	C, %	Mn, %	Si, %	C+P, %
1	СЗСМ-03	3,0	1769/2011	0,044	1,153	0,413	0,025
2			0679/2011	0,034	1,060	0,363	0,023
3			1192/2011	0,039	1,120	0,405	0,022
4		4,0	0688/2011	0,036	1,278	0,493	0,029
5			1177/2011	0,040	1,275	0,468	0,025
6			1182/2011	0,037	1,267	0,483	0,027

Таблица 2 – Результаты механических испытаний наплавленного металла выполненного электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 ($\varnothing 3,0$; 4,0 мм)

№	Марка	Диаметр	№ партии	Временное сопротивление разрыву, σ_b , МПа	Предел текучести, σ_t , МПа	Относительное удлинение, δ_5 , %	Ударная вязкость, Дж/см ²	
							KCV ⁻²⁰	KCV ⁻⁶⁰
1	СЗСМ-03	3,0	1769/2011	621	515	27,1	157	76
2		4,0	0688/2011	610	512	28,3	168	81

8.4 При квалификационных испытаниях электродов с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 ($\varnothing 3,0$; 4,0 мм) выполнена сварка трех контрольных сварных соединений (КСС) труб:

- $\varnothing 530 \times 14$ мм класса прочности К60 (КСС №1);
- $\varnothing 530 \times 14$ мм класса прочности К60 (КСС №2);
- $\varnothing 530 \times 14$ мм класса прочности К60 (КСС №3).

8.5 Сварка КСС № 1 выполнялась по технологии – ручная дуговая сварка корневого слоя шва электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-01К ($\varnothing 2,5$ мм) и ручная дуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 ($\varnothing 3,0$ мм).

Сварка КСС № 2 выполнялась по технологии – ручная дуговая сварка корневого слоя шва электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-01К ($\varnothing 3,0$ мм) и ручная дуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 ($\varnothing 3,0$; 4,0 мм).

Сварка КСС № 3 выполнялась по технологии – ручная дуговая сварка корневого слоя шва электродами с основным видом покрытия марки УОНИИ-13/55Р (Ø 3,0 мм) и ручная дуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва электродами с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 (Ø 3,0; 4,0 мм).

8.6 По результатам визуального и измерительного контроля, неразрушающего контроля качества физическими методами (радиографический, ультразвуковой) КСС № 1, № 2, № 3 соответствуют требованиям нормативных документов ОАО «Газпром».

8.7 Результаты механических испытаний КСС № 1, № 2, № 3 соответствуют требованиям нормативных документов ОАО «Газпром». Результаты механических испытаний приведены в таблицах 3, 4, 5.

Т а б л и ц а 3 – Результаты механических испытаний КСС № 1

Временное сопротивление разрыву, МПа, ср. знач. (min)	Угол изгиба сварного соединения, °	Твердость, HV ₁₀						Ударная вязкость, Дж/см ² , ср. знач. (min)	
		Верхних слоев			Нижних слоев			МШ	ЛС
		МШ	ЗТВ	ОМ	МШ	ЗТВ	ОМ	KCV ⁻²⁰	
623,85 (614,19)	150	216-226	191-204	198-226	174-187	190-207	185-203	38,5 (32,5)	94,9 (55,0)

Т а б л и ц а 4 – Результаты механических испытаний КСС № 2

Временное сопротивление разрыву, МПа, ср. знач. (min)	Угол изгиба сварного соединения, °	Твердость, HV ₁₀						Ударная вязкость, Дж/см ² , ср. знач. (min)	
		Верхних слоев			Нижних слоев			МШ	ЛС
		МШ	ЗТВ	ОМ	МШ	ЗТВ	ОМ	KCV ⁻²⁰	
631,74 (628,28)	150	197-210	194-210	201-219	177-182	169-202	175-191	35,4 (30,6)	81,7 (74,5)

Т а б л и ц а 5 – Результаты механических испытаний КСС № 3

Временное сопротивление разрыву, МПа, ср. знач. (min)	Угол изгиба сварного соединения, °	Твердость, HV ₁₀						Ударная вязкость, Дж/см ² , ср. знач. (min)	
		Верхних слоев			Нижних слоев			МШ	ЛС
		МШ	ЗТВ	ОМ	МШ	ЗТВ	ОМ	KCV ⁻²⁰	
620,48 (602,39)	135-150	216-226	191-204	198-226	174-187	190-207	185-203	46,6 (32,7)	84,5 (67,5)

8.8 При механических испытаниях на статический изгиб образцов из КСС № 3, на одном образце по линии сплавления были обнаружены две трещины размерами 2,0x0,5 мм. В соответствии с требованиями к сварным соединениям нормативных документов ОАО «Газпром» длина трещин, в растянутой зоне образца в процессе испытания, не превышает 20 % от его ширины (но не более 5 мм) и такие трещины не являются признаком брака.

9 Выводы

9.1 Представленные ТУ 1272-012-50133500-2009 на электроды с основным видом покрытия марки СЗСМ-03 для ручной дуговой сварки производства ООО «Судиславский завод сварочных материалов» соответствуют техническим требованиям ОАО Газпром».

9.2 Значения механических свойств КСС, полученные при квалификационных испытаниях соответствуют требованиям СТО Газпром 2-2.2-136-2007.

9.3 Электроды с основным видом покрытия для ручной дуговой сварки марки СЗСМ-03 (Ø 3,0; 4,0 мм) (ТУ 1272-012-50133500-2009) производства ООО «Судиславский завод сварочных материалов» соответствуют техническим требованиям ОАО «Газпром» и могут быть применены для сварки заполняющих и облицовочного слоев шва при строительстве и ремонте промышленных и магистральных газопроводов из труб класса прочности K55-K60 включительно с рабочим давлением среды свыше 1,2 до 8,3 МПа включительно.

Руководитель экспертной группы:

Директор Центра «Надежность и ресурс
объектов ЕСГ»



В.И.Беспалов

Члены экспертной группы:

Начальник Лаборатории
сварки и контроля



Д.Г. Будревич

Заместитель начальника Лаборатории сварки
и контроля



И.Г. Самородов

Младший научный сотрудник Лаборатории
сварки и контроля



С.В. Овечкин

Инженер 1-ой категории Лаборатории сварки и
контроля



О.А. Занкевич

Начальник Лаборатории стандартизации
и сертификации



С.Н. Десяткин