



Г Р У П П А

Ч Т П З

ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННОГО КЕРАМИЧЕСКОГО ФЛЮСА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ КОЛЬЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ

БУХТОЯРОВ ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ (ПАО «ЧТПЗ»)

АЛЕКСАНДРОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ (ООО «ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ»)

САМОРОДОВ ИГОРЬ ГЕННАДЬЕВИЧ (ПАО «ГАЗПРОМ»)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧТПЗ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЕРАМИЧЕСКИХ ФЛЮСОВ



ГРУППА
ЧТПЗ

Р

2004 год

Запуск в эксплуатацию участка КФ-1 по производству керамического флюса. Мощность участка – 7 000 т флюса в год

Р

2007 год

Полный переход трубоэлектросварочного цеха на использование керамического флюса собственного производства

Р

2012 год

Запуск в эксплуатацию новой линии КФ-2 по производству керамических флюсов. Мощность нового участка – 7 000 т флюса в год



Суммарные мощности по производству керамических флюсов на ОАО «ЧТПЗ» – 14 000 т в год!

2016 год

✓ Освоено шесть марок керамических флюсов, предназначенных для различных отраслей промышленности

ФСА ЧТ А 650-20/80



UF-01



UF-02



UF-03



UF-N



UF-02M



Флюс производства ОАО «ЧТПЗ» – реальный инструмент импортозамещения в сварочном производстве!

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ОБЪЕКТАХ ПАО «ГАЗПРОМ»



ГРУППА
ЧТПЗ

Сварка при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов ПАО «Газпром»

Трубы, СДТ класса прочности до K54 вкл.
(корневой, заполняющий, облицовочный слой шва)

Трубы, СДТ класса прочности K55-K60 вкл.
(корневой, заполняющий, облицовочный слой шва)

Сочетания сварочных материалов в соответствии с Реестром сварочных материалов ПАО «Газпром»

№ п/п	Сочетание «флюс+проволока»	Производитель материала
1	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.22 (3,0 мм)	ЗАО «ЭСАБ-СВЭЛ» ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
2	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.22 (4,0 мм)	ЗАО «ЭСАБ-СВЭЛ» ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
3	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.22 (3,0 мм)	ESAB Sp z.o.o., Польша ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
4	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.22 (4,0 мм)	ESAB Sp z.o.o., Польша ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
5	Флюс Pipeliner 860 + Проволока Pipeliner L-61 (2,4 мм)	The Lincoln Electric Company, США Lincoln Electric (U.K.) Ltd
6	Флюс Pipeliner 860 + Проволока Pipeliner L-61 (3,2 мм)	The Lincoln Electric Company, США Lincoln Electric (U.K.) Ltd

№ п/п	Сочетание «флюс+проволока»	Производитель материала
1	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 13.24 (3,2 мм)	ЗАО «ЭСАБ-СВЭЛ» ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
2	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.24 (3,0 мм)	ЗАО «ЭСАБ-СВЭЛ» ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
3	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.24 (4,0 мм)	ЗАО «ЭСАБ-СВЭЛ» ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
4	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 13.24 (3,2 мм)	ESAB Sp z.o.o., Польша ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
5	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 13.24 (4,0 мм)	ESAB Sp z.o.o., Польша ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
6	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.24 (3,0 мм)	ESAB Sp z.o.o., Польша ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
7	Флюс OK Flux 10.71 + Проволока OK Autrod 12.24 (4,0 мм)	ESAB Sp z.o.o., Польша ESAB VAMBERG s.r.o., Чехия
8	Флюс Pipeliner 860 + Проволока Pipeliner LA-85 (3,2 мм)	The Lincoln Electric Company, США

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ФЛЮСА ДЛЯ СВАРКИ ОБЪЕКТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА



ГРУППА
ЧТПЗ

В 2012 году с запуском второй линии по производству керамического флюса принято решение о продвижении керамического флюса собственного производства на внешний рынок

Разработан флюс марки UF-02, предназначенный для широкого применения в различных отраслях промышленности. Принято решение о продвижении флюса марки UF-02 для сварки объектов трубопроводного транспорта

В 2012-2013 годах с целью определения возможности его применения при строительстве объектов трубопроводного транспорта проведена научно-исследовательская работа с ООО «НИПИСтройТЭК» по испытанию опытных партий флюса марки UF-02

Проведено сравнение основных характеристик флюса марки UF-02 с аналогичными параметрами флюсов марки OK Flux 10.71 (ESAB) и Pipeliner 860 (Lincoln Electric)

Во флюсе UF-02 отмечено большее содержание крупных гранул, чем во флюсах OK Flux 10.71 и Pipeliner 860.

Марка флюса	Содержание влаги в состоянии поставки (среднее значение), %	Насыпная плотность, кг/дм ³	Содержание компонентов, %											Основность «В»
			SiO ₂	MnO	CaO	Al ₂ O ₃	CaF ₂	TiO ₂	MgO	FeO	ZrO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	
UF-02	0,013	1,15	19,5	6,5	0,4	28,2	16,5	1,0	22,1	2,2	0,1	1,7	0,2	1,33
	0,025	1,19	19,7	6,3	0,9	25,0	16,9	1,2	23,6	3,1	0,1	1,3	1,2	1,48
OK Flux 10.71	0,012	1,20	19,8	6,4	0,6	26,2	16,8	1,0	23,0	3,0	0,1	2,1	0,2	1,42
Pipeliner 860	0,020	1,36	18,5	11,2	2,5	31,4	11,5	2,3	17,7	3,1	0,1	2,1	0,3	1,17

✓ Результаты сравнительного анализа показали, что флюс UF-02 по своим характеристикам аналогичен флюсу OK Flux 10.71 и достаточно близок к флюсу Pipeliner 860

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ФЛЮСА ДЛЯ СВАРКИ ОБЪЕКТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА



Г Р У П П А
Ч Т П 3

Проведена оценка сварочно-технологических свойств флюса UF-02 в сравнении с флюсами марки OK Flux 10.71 (ESAB) и Pipeliner 860 (Lincoln Electric)



1 – флюс OK Flux 10.71 (ESAB) + Pipeliner LA-85 (3,2 мм) (Lincoln Electric)

2 – флюс UF-02 (ЧТПЗ) + Pipeliner LA-85 (3,2 мм) (Lincoln Electric)

3 – флюс Pipeliner 860 + Pipeliner LA-85 (3,2 мм) (Lincoln Electric)

✓ Оценка сварочно-технологических свойств показала, что по большинству показателей флюс UF-02 не уступает флюсам OK 10.71 и Pipeliner 860, обеспечивая стабильное горение дуги и отличную отделимость шлака

Проведена сравнительная оценка свойств наплавленного металла, полученного с применением флюсов UF-02, OK Flux 10.71, Pipeliner 860. Сварка производилась с применением проволоки марки Pipeliner LA-85 диаметром 3,2 мм

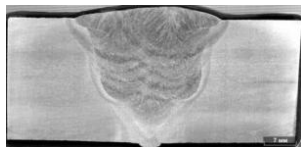
Сочетание «флюс+проволока»	Временное сопротивление, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Поперечное сужение, %	Среднее значение ударной вязкости, Дж/см ² , при температуре испытания °С	
					– 20	– 40
UF-02 + Pipeliner LA-85	680,06	583,14	24,96	61,15	89,88	56,78
	691,28	608,66	24,70	58,69		
	690,95	611,38	23,31	62,95		
OK Flux 10.71 + Pipeliner LA-85	626,14	521,51	22,25	61,51	74,73	50,90
	594,81	491,77	26,13	58,40		
Pipeliner 860 + Pipeliner LA-85	670,01	547,47	26,53	61,51	87,03	56,38
	670,41	530,20	24,75	60,68		

✓ Уровень свойств наплавленного металла под флюсом UF-02 не уступает свойствам наплавленного металла, полученного под флюсами OK Flux 10.71 и Pipeliner 860

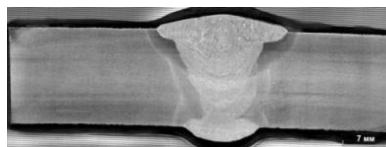
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ФЛЮСА ДЛЯ СВАРКИ ОБЪЕКТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА



ГРУППА
ЧТПЗ



Толщина 26,4 мм из стали К60



Толщина 15,0 мм из стали К54

Сочетание «флюс+проволока», основной металл	Временное сопротивление, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Поперечное сужение, %	Ударная вязкость, Дж/см², при t°С испытания		
					Место нанесения надреза	-20	-40
UF-02+Pipelinер LA-85 (ø3,2мм), толщина 26,4 мм из стали К60	660,91	525,61	25,99	58,20	Образцы из верхних слоев шва		
					Сварной шов	108,17	69,08
					Линия сплавления	298,75	187,21
	682,79	558,51	25,42	56,96	Образцы из нижних слоев шва		
					Сварной шов	80,75	50,29
					Линия сплавления	243,79	141,88
UF-02+Pipelinер L-61 (ø3,2мм), толщина 15,0 мм из стали К54	539,01	427,25	28,98	66,49	Сварной шов	83,00	–
	535,22	417,41	31,26	67,29	Линия сплавления	119,58	–

- ✓ **Механические характеристики сварных соединений находятся на высоком уровне**
- ✓ Флюс UF-02 признан перспективным для выполнения автоматической сварки поворотных стыков труб
- ✓ Были даны рекомендации по выравниванию гранулометрического состава, улучшению сварочно-технологических свойств флюса и подбору оптимального состава сварочных проволок
- ✓ **В результате на основе флюса UF-02 разработан флюс марки UF-02М, предлагаемый для сварки объектов трубопроводного транспорта**

ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА



ГРУППА
ЧТПЗ

Краткие характеристики флюса марки UF-02M

Характеристика флюса UF-02M

Основность (по Бонишевскому)	1,5
Насыпная плотность, кг/дм ³	0,95-1,25
Размер зерна (EN ISO 14174), мм	0,2-1,6
Скорость кристаллизации шлака	Средняя
Ток и полярность	АС, DC+
Легирование	Si – слабо Mn – умеренно
Режимы прокалки	250-350°C, 2-4ч

Химический состав, %

Сумма оксидов	CaO + MgO + CaF ₂ + MnO	SiO ₂	CaF ₂
%	не менее 50	не более 20	не менее 15

Классификация в соответствии с требованиями EN ISO 14174

SA AB 1 AC H5:

S	предназначен для дуговой сварки под флюсом
A	агломерированный флюс
AB	алюминатно-основного тип
1	предназначен для сварки углеродистых, низколегированных и высокопрочных конструкционных сталей
AC	сварка на постоянном или переменном токе
H5	максимально допустимое содержание диффузионного водорода составляет менее 5,0 мл на 100г. наплавленного металла.

- Выполнен подбор сварочных проволок

Типичные механические характеристики наплавленного металла для предлагаемых сочетаний сварочных материалов

Сочетание «флюс+проволока»	Временное сопротивление, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Поперечное сужение, %	Средние значения ударной вязкости, Дж/см ² , при температуре испытания °C	
					-20	-40
UF-02M + Св-08ГА	550	490	27	70	80-100	50-60
UF-02M + Св-10НМА	650	590	23	60	90-110	55-70

- ✓ Подобрано сочетание «флюс+проволока», обеспечивающее высокие механические характеристики

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ОАО «ЧТПЗ» ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ПАО «ГАЗПРОМ»



ГРУППА
ЧТПЗ

Сочетания сварочных материалов, предлагаемые для применения при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов ПАО «Газпром»

Трубы, СДТ класса прочности до К54 вкл.
(корневой, заполняющий, облицовочный слои
шва)

Трубы, СДТ класса прочности К55-К60 вкл.
(корневой, заполняющий, облицовочный слои
шва)

Керамический флюс марки UF-02M
(ОАО «Челябинский трубопрокатный завод»)

+

Сварочная проволока марки Св-08ГА (ø3,0мм, ø4,0мм)
(ООО «Судиславский завод сварочных материалов»)

Керамический флюс марки UF-02M
(ОАО «Челябинский трубопрокатный завод»)

+

Сварочная проволока марки Св-10НМА (ø3,0мм, ø4,0мм)
(ООО «Судиславский завод сварочных материалов»)

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПАО «ГАЗПРОМ»

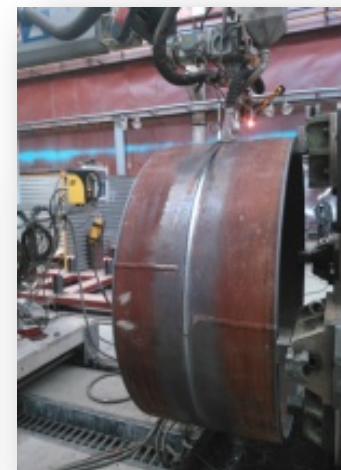


ГРУППА
ЧТПЗ



- ✓ На совещании в ПАО «Газпром» принято решение о проведении квалификационных испытаний флюса марки UF-02M производства ЧТПЗ на соответствие требованиям ПАО «Газпром»
- ✓ Заключен договор с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» на проведение квалификационных испытаний.
- ✓ Разработана Программа квалификационных испытаний флюса марки UF-02M с проволоками производства ООО «Судиславский завод сварочных материалов» (ООО «СЗСМ»)
- ✓ Выполнена сварка кольцевых сварных соединений (КСС) с применением флюса марки UF-02M и проволоки ООО «СЗСМ». Сварка осуществлялась на базе ООО «Русские инновационные технологии» с применением аттестованного сварочного оборудования, включенного в Реестр ПАО «Газпром»

- ✓ Неразрушающий контроль качества КСС выполнен аттестованной лабораторией в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-2.4-083-2006
- ✓ По результатам визуально-измерительного, ультразвукового и рентгенографического контроля дефектов не обнаружено.
- ✓ Выполненные КСС признаны годными



КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПАО «ГАЗПРОМ»



ГРУППА
ЧТПЗ

✓ Выполнены испытания сваренных КСС в аккредитованной лаборатории ИЦ «Труботест»



Сварочные материалы	Технология сварки	Временное сопротивление разрыву, МПа	Угол изгиба сварного соединения, °	Твердость, HV ₁₀ макс. Верхних слоев			Ударная вязкость, Дж/см ² при температуре минус 40С°, среднее	
				МШ	ЗТВ	ОМ	МШ	ЛС
Флюс UF-02M + проволока Св-08ГА (3,0мм)	ДС	541-569	180	225	223	232	66,7	119,3
Флюс UF-02M + проволока Св-08ГА (4,0мм)	ДС	558-564	180	233	222	210	85,0	65,7
Флюс UF-02M + проволока Св-08ГА (4,0мм)	ОС	547-556	180	203	214	200	55,3	173,0
Флюс UF-02M + проволока Св-08ГА (3,0мм)	ОС	549-567	180	206	210	205	65,3	219,0
Флюс UF-02M + проволока Св-10НМА (3,0 мм)	ДС	596-608	180	236	248	242	62,0	146,3
Флюс UF-02M + проволока Св-10НМА (4,0 мм)	ДС	590-603	180	243	225	230	163,7	86,3
Флюс UF-02M + проволока Св-10НМА (3,0 мм)	ОС	598-605	180	240	255	258	88,0	243,0
Флюс UF-02M + проволока Св-10НМА (3,0 мм)	ОС	593-611	180	232	219	235	65,0	177,7

Примечание: МШ – металл шва; ЗТВ – зона термического влияния; ОМ – основной металл; ЛС – линия сплавления; ДС – двухсторонняя сварка; ОС – односторонняя сварка.

✓ Результаты испытаний полностью соответствуют требованиям нормативных документов ПАО «Газпром»

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПАО «ГАЗПРОМ»



ГРУППА
ЧТПЗ

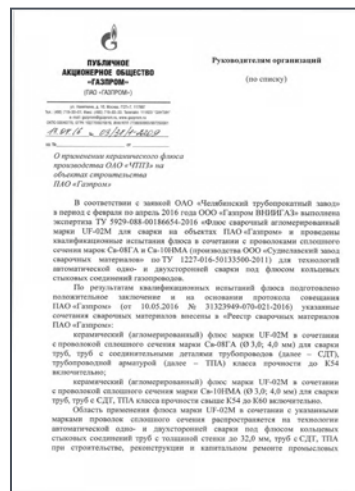
По результатам квалификационных испытаний флюс UF-02M в сочетании с проволоками ООО «СЗСМ» внесен в Реестр сварочных материалов, допущенных к применению на объектах ПАО «Газпром»

Флюс аттестован в соответствии с требованиями РД 03-613-03 «Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов» и имеет Свидетельство НАКС

Департаментом ПАО «Газпром» подготовлено информационное письмо с результатами квалификации и областью применения флюса UF-02M с проволоками ООО «СЗСМ»

РЕЕСТР
сварочных материалов
Информация Департамента ПАО «Газпром» (А.А. Фомин) по состоянию на 02.09.2016 г.)
(для всех объектов, подлежащих сварке) - 10220.175

№ п/п	Наименование, марка, класс, вид сварочного материала	Технология	Применение	Область применения	Область применения в Реестре (категории, классы, классы сварочных материалов)
1	СЗСМ-401	ТУ 122-020	СЗСМ-401	СЗСМ-401	СЗСМ-401
2	СЗСМ-402	ТУ 122-020	СЗСМ-402	СЗСМ-402	СЗСМ-402
3	СЗСМ-403	ТУ 122-020	СЗСМ-403	СЗСМ-403	СЗСМ-403
4	СЗСМ-404	ТУ 122-020	СЗСМ-404	СЗСМ-404	СЗСМ-404
5	СЗСМ-405	ТУ 122-020	СЗСМ-405	СЗСМ-405	СЗСМ-405
6	СЗСМ-406	ТУ 122-020	СЗСМ-406	СЗСМ-406	СЗСМ-406
7	СЗСМ-407	ТУ 122-020	СЗСМ-407	СЗСМ-407	СЗСМ-407
8	СЗСМ-408	ТУ 122-020	СЗСМ-408	СЗСМ-408	СЗСМ-408
9	СЗСМ-409	ТУ 122-020	СЗСМ-409	СЗСМ-409	СЗСМ-409
10	СЗСМ-410	ТУ 122-020	СЗСМ-410	СЗСМ-410	СЗСМ-410
11	СЗСМ-411	ТУ 122-020	СЗСМ-411	СЗСМ-411	СЗСМ-411
12	СЗСМ-412	ТУ 122-020	СЗСМ-412	СЗСМ-412	СЗСМ-412
13	СЗСМ-413	ТУ 122-020	СЗСМ-413	СЗСМ-413	СЗСМ-413
14	СЗСМ-414	ТУ 122-020	СЗСМ-414	СЗСМ-414	СЗСМ-414
15	СЗСМ-415	ТУ 122-020	СЗСМ-415	СЗСМ-415	СЗСМ-415
16	СЗСМ-416	ТУ 122-020	СЗСМ-416	СЗСМ-416	СЗСМ-416
17	СЗСМ-417	ТУ 122-020	СЗСМ-417	СЗСМ-417	СЗСМ-417
18	СЗСМ-418	ТУ 122-020	СЗСМ-418	СЗСМ-418	СЗСМ-418
19	СЗСМ-419	ТУ 122-020	СЗСМ-419	СЗСМ-419	СЗСМ-419
20	СЗСМ-420	ТУ 122-020	СЗСМ-420	СЗСМ-420	СЗСМ-420
21	СЗСМ-421	ТУ 122-020	СЗСМ-421	СЗСМ-421	СЗСМ-421
22	СЗСМ-422	ТУ 122-020	СЗСМ-422	СЗСМ-422	СЗСМ-422
23	СЗСМ-423	ТУ 122-020	СЗСМ-423	СЗСМ-423	СЗСМ-423
24	СЗСМ-424	ТУ 122-020	СЗСМ-424	СЗСМ-424	СЗСМ-424
25	СЗСМ-425	ТУ 122-020	СЗСМ-425	СЗСМ-425	СЗСМ-425
26	СЗСМ-426	ТУ 122-020	СЗСМ-426	СЗСМ-426	СЗСМ-426
27	СЗСМ-427	ТУ 122-020	СЗСМ-427	СЗСМ-427	СЗСМ-427
28	СЗСМ-428	ТУ 122-020	СЗСМ-428	СЗСМ-428	СЗСМ-428
29	СЗСМ-429	ТУ 122-020	СЗСМ-429	СЗСМ-429	СЗСМ-429
30	СЗСМ-430	ТУ 122-020	СЗСМ-430	СЗСМ-430	СЗСМ-430
31	СЗСМ-431	ТУ 122-020	СЗСМ-431	СЗСМ-431	СЗСМ-431
32	СЗСМ-432	ТУ 122-020	СЗСМ-432	СЗСМ-432	СЗСМ-432
33	СЗСМ-433	ТУ 122-020	СЗСМ-433	СЗСМ-433	СЗСМ-433
34	СЗСМ-434	ТУ 122-020	СЗСМ-434	СЗСМ-434	СЗСМ-434
35	СЗСМ-435	ТУ 122-020	СЗСМ-435	СЗСМ-435	СЗСМ-435
36	СЗСМ-436	ТУ 122-020	СЗСМ-436	СЗСМ-436	СЗСМ-436
37	СЗСМ-437	ТУ 122-020	СЗСМ-437	СЗСМ-437	СЗСМ-437
38	СЗСМ-438	ТУ 122-020	СЗСМ-438	СЗСМ-438	СЗСМ-438
39	СЗСМ-439	ТУ 122-020	СЗСМ-439	СЗСМ-439	СЗСМ-439
40	СЗСМ-440	ТУ 122-020	СЗСМ-440	СЗСМ-440	СЗСМ-440
41	СЗСМ-441	ТУ 122-020	СЗСМ-441	СЗСМ-441	СЗСМ-441
42	СЗСМ-442	ТУ 122-020	СЗСМ-442	СЗСМ-442	СЗСМ-442
43	СЗСМ-443	ТУ 122-020	СЗСМ-443	СЗСМ-443	СЗСМ-443
44	СЗСМ-444	ТУ 122-020	СЗСМ-444	СЗСМ-444	СЗСМ-444
45	СЗСМ-445	ТУ 122-020	СЗСМ-445	СЗСМ-445	СЗСМ-445
46	СЗСМ-446	ТУ 122-020	СЗСМ-446	СЗСМ-446	СЗСМ-446
47	СЗСМ-447	ТУ 122-020	СЗСМ-447	СЗСМ-447	СЗСМ-447
48	СЗСМ-448	ТУ 122-020	СЗСМ-448	СЗСМ-448	СЗСМ-448
49	СЗСМ-449	ТУ 122-020	СЗСМ-449	СЗСМ-449	СЗСМ-449
50	СЗСМ-450	ТУ 122-020	СЗСМ-450	СЗСМ-450	СЗСМ-450
51	СЗСМ-451	ТУ 122-020	СЗСМ-451	СЗСМ-451	СЗСМ-451
52	СЗСМ-452	ТУ 122-020	СЗСМ-452	СЗСМ-452	СЗСМ-452
53	СЗСМ-453	ТУ 122-020	СЗСМ-453	СЗСМ-453	СЗСМ-453
54	СЗСМ-454	ТУ 122-020	СЗСМ-454	СЗСМ-454	СЗСМ-454
55	СЗСМ-455	ТУ 122-020	СЗСМ-455	СЗСМ-455	СЗСМ-455
56	СЗСМ-456	ТУ 122-020	СЗСМ-456	СЗСМ-456	СЗСМ-456
57	СЗСМ-457	ТУ 122-020	СЗСМ-457	СЗСМ-457	СЗСМ-457
58	СЗСМ-458	ТУ 122-020	СЗСМ-458	СЗСМ-458	СЗСМ-458
59	СЗСМ-459	ТУ 122-020	СЗСМ-459	СЗСМ-459	СЗСМ-459
60	СЗСМ-460	ТУ 122-020	СЗСМ-460	СЗСМ-460	СЗСМ-460
61	СЗСМ-461	ТУ 122-020	СЗСМ-461	СЗСМ-461	СЗСМ-461
62	СЗСМ-462	ТУ 122-020	СЗСМ-462	СЗСМ-462	СЗСМ-462
63	СЗСМ-463	ТУ 122-020	СЗСМ-463	СЗСМ-463	СЗСМ-463
64	СЗСМ-464	ТУ 122-020	СЗСМ-464	СЗСМ-464	СЗСМ-464
65	СЗСМ-465	ТУ 122-020	СЗСМ-465	СЗСМ-465	СЗСМ-465
66	СЗСМ-466	ТУ 122-020	СЗСМ-466	СЗСМ-466	СЗСМ-466
67	СЗСМ-467	ТУ 122-020	СЗСМ-467	СЗСМ-467	СЗСМ-467
68	СЗСМ-468	ТУ 122-020	СЗСМ-468	СЗСМ-468	СЗСМ-468
69	СЗСМ-469	ТУ 122-020	СЗСМ-469	СЗСМ-469	СЗСМ-469
70	СЗСМ-470	ТУ 122-020	СЗСМ-470	СЗСМ-470	СЗСМ-470
71	СЗСМ-471	ТУ 122-020	СЗСМ-471	СЗСМ-471	СЗСМ-471
72	СЗСМ-472	ТУ 122-020	СЗСМ-472	СЗСМ-472	СЗСМ-472
73	СЗСМ-473	ТУ 122-020	СЗСМ-473	СЗСМ-473	СЗСМ-473
74	СЗСМ-474	ТУ 122-020	СЗСМ-474	СЗСМ-474	СЗСМ-474
75	СЗСМ-475	ТУ 122-020	СЗСМ-475	СЗСМ-475	СЗСМ-475
76	СЗСМ-476	ТУ 122-020	СЗСМ-476	СЗСМ-476	СЗСМ-476
77	СЗСМ-477	ТУ 122-020	СЗСМ-477	СЗСМ-477	СЗСМ-477
78	СЗСМ-478	ТУ 122-020	СЗСМ-478	СЗСМ-478	СЗСМ-478
79	СЗСМ-479	ТУ 122-020	СЗСМ-479	СЗСМ-479	СЗСМ-479
80	СЗСМ-480	ТУ 122-020	СЗСМ-480	СЗСМ-480	СЗСМ-480
81	СЗСМ-481	ТУ 122-020	СЗСМ-481	СЗСМ-481	СЗСМ-481
82	СЗСМ-482	ТУ 122-020	СЗСМ-482	СЗСМ-482	СЗСМ-482
83	СЗСМ-483	ТУ 122-020	СЗСМ-483	СЗСМ-483	СЗСМ-483
84	СЗСМ-484	ТУ 122-020	СЗСМ-484	СЗСМ-484	СЗСМ-484
85	СЗСМ-485	ТУ 122-020	СЗСМ-485	СЗСМ-485	СЗСМ-485
86	СЗСМ-486	ТУ 122-020	СЗСМ-486	СЗСМ-486	СЗСМ-486
87	СЗСМ-487	ТУ 122-020	СЗСМ-487	СЗСМ-487	СЗСМ-487
88	СЗСМ-488	ТУ 122-020	СЗСМ-488	СЗСМ-488	СЗСМ-488
89	СЗСМ-489	ТУ 122-020	СЗСМ-489	СЗСМ-489	СЗСМ-489
90	СЗСМ-490	ТУ 122-020	СЗСМ-490	СЗСМ-490	СЗСМ-490
91	СЗСМ-491	ТУ 122-020	СЗСМ-491	СЗСМ-491	СЗСМ-491
92	СЗСМ-492	ТУ 122-020	СЗСМ-492	СЗСМ-492	СЗСМ-492
93	СЗСМ-493	ТУ 122-020	СЗСМ-493	СЗСМ-493	СЗСМ-493
94	СЗСМ-494	ТУ 122-020	СЗСМ-494	СЗСМ-494	СЗСМ-494
95	СЗСМ-495	ТУ 122-020	СЗСМ-495	СЗСМ-495	СЗСМ-495
96	СЗСМ-496	ТУ 122-020	СЗСМ-496	СЗСМ-496	СЗСМ-496
97	СЗСМ-497	ТУ 122-020	СЗСМ-497	СЗСМ-497	СЗСМ-497
98	СЗСМ-498	ТУ 122-020	СЗСМ-498	СЗСМ-498	СЗСМ-498
99	СЗСМ-499	ТУ 122-020	СЗСМ-499	СЗСМ-499	СЗСМ-499
100	СЗСМ-500	ТУ 122-020	СЗСМ-500	СЗСМ-500	СЗСМ-500



КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ОАО «АК «ТРАНСНЕФТЬ»



Г Р У П П А
Ч Т П З

- ✓ В рамках программы импортозамещения ОАО «АК «Транснефть» выполнена сварка КСС катушек от труб с применением флюса марки UF-02M (ОАО «Челябинский трубопрокатный завод») и сварочных проволок марок Св-08ГА и Св-10НМА диаметром $\varnothing 3,0\text{мм}$, $\varnothing 4,0\text{мм}$ (ООО «Судиславский завод сварочных материалов»)
- ✓ Выполнены испытания сваренных КСС в лаборатории, внесенной в Реестр ИЛ/ИЦ ОАО «АК «Транснефть»
- ✓ Результаты испытаний КСС соответствуют требованиям нормативных документов ОАО «АК «Транснефть»



**Флюс марки UF-02M производства ОАО «Челябинский трубопрокатный завод»
включен в Реестр ОВП ОАО «АК «Транснефть»**

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФЛЮСА ПРОИЗВОДСТВА ОАО «ЧТПЗ»



ГРУППА
ЧТПЗ



Многодуговая сварка продольных (заводских) швов труб (ЗАО «ИТЗ», флюс ФСА ЧТ А 650-20/80)



Многодуговая сварка продольных (заводских) швов труб (ОАО «ЧТПЗ», флюс ФСА ЧТ А 650-20/80)



Многодуговая сварка продольных (заводских) швов труб (АО «ВТЗ», флюс ФСА ЧТ А 650-20/80)



Сварка колесных дисков (ПАО «ЧКПЗ», флюс UF-02, UF-03)



Сварка по ржавчине (флюс UF-03)



Сварка металлоконструкций на ЗАО «Курганстальмост» (флюс UF-02)



ГРУППА
ЧТПЗ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!