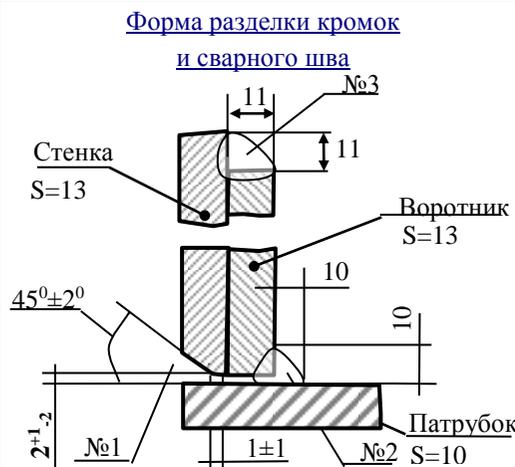


## Операционная технологическая карта сборки и сварки сварных соединений стального вертикального цилиндрического резервуара

ОБЪЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА		МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА				СТЫКУЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ		ШИФР КАРТЫ
Резервуар $V=5000\text{м}^3$						Лист + труба лист + лист		ТК - РД –
<b>Характеристика свариваемых элементов</b>						<b>Сварочные материалы</b>		<b>Предварительный подогрев</b>
Номер ТУ, ГОСТа, марка стали	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Класс прочности	Нормативный предел прочности, МПа	Эквивалент углерода, %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электроды типа Э50А по ГОСТ 9466-75 (Е7016 по AWS А5.1) диам. 2,5 мм (корневой слой шва) и диам. 3,0/4,0 мм (заполняющий и облицовочный)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предварительный подогрев до +120-160°C при температуре окружающего воздуха -20°C</li> </ul>
Стенка, воротник 09Г2С ГОСТ 19281-89*		13	К50	490	$\leq 0,41$			
Патрубок 09Г2С ГОСТ 19281-89*	Ду600x900	10	К50	490	$\leq 0,41$			
Патрубок Труба К50 09Г2С ГОСТ 20295-85*	Ду600		К50	490				
<b>Режимы сварки</b>						<b>Дополнительные требования и рекомендации</b>		
Способ сварки	Слой сварного шва	Марка сварочного материала	Диаметр электрода, мм	Род тока, полярность	Сварочный ток, А	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заполнение разделки производить согласно эскиза с послойным визуальным контролем. При наличии дефектных мест в слое произвести их удаление вышлифовкой до чистого металла. Места остановок процесса зашлифовать с целью получения плавного перехода.</li> <li>2. Сварные швы выполнять обратноступенчатым методом одновременно двумя сварщиками в противоположных квадрантах окружности (периметра), длина ступени 150-200 мм. Направление сварки всех слоев шва - на подъем. Обеспечить «замок» перекрытия между валиками <math>\geq 20</math> мм.</li> <li>3. Температура на кромках перед прихваткой и сваркой корневого слоя шва должна быть не ниже установленной (см. раздел «Предварительный подогрев»).</li> <li>4. Не допускается оставлять сварное соединение не законченным.</li> <li>5. Межслойная температура должна составлять не менее +50°C и не более +250°C.</li> <li>6. При наличии атмосферных осадков и (или) при скорости ветра более 10 м/с, место сварки необходимо защитить от ветра и атмосферных осадков.</li> <li>7. Не оговоренные в ТК операции выполнять согласно ППР, ПБ 03-605-03.</li> </ol>		
РД	Корневой	УОНИИ 13/55	2,5	= (+)	70-90			
	Заполняющий	УОНИИ 13/55	3,0	= (+)	90-120			
	Облицовочный	УОНИИ 13/55	4,0	= (+)	130-160			
* РД –ручная дуговая сварка покрытыми электродами; - перед сваркой электроды должны быть прокалены в соответствии с режимами указанными в паспорте или при температуре $350^{\circ}\pm 20^{\circ}$ в течение 1,0 часа.								



Минимальное количество слоев  
 $N=3$  для шва №2;  $N=3$  для шва №1;  
 $N=3$  для шва №3

## ПЕРЕЧЕНЬ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ СБОРКИ И СВАРКИ

№ п/п	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1	Подготовка кромок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вырезать по разметке отверстие под патрубок, обеспечив припуск на механическую обработку <math>\geq 2</math> мм. Кромки реза обработать шлифмашинкой от заусенец, грата, окалины, наплывов – неровности, вырывы и шероховатости должны быть <math>\leq 1</math> мм;</li> <li>• Осмотреть поверхность и кромки патрубка и листов;</li> <li>• Геометрические параметры кромок элементов, подготовленных под сварку должны соответствовать представленным эскизам;</li> <li>• Зачистить до чистого металла прилегающие к сварным швам поверхности на ширину 25-30 мм от оси стыка</li> </ul>	Резак, УШС-3, шлифмашинка
2	Подогрев стыка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перед прихваткой и сваркой патрубка и воротника к стенке РВС, при температуре окружающего воздуха ниже <math>+5^{\circ}\text{C}</math>, провести просушку свариваемых кромок нагревом до температуры <math>+60-70^{\circ}\text{C}</math> в зоне шириной 40-50 мм от свариваемых кромок или провести предварительный подогрев свариваемых кромок в соответствии с п. «Предварительный подогрев»;</li> <li>• Контроль температуры подогрева осуществляется с помощью термокарандашей или термопары с потенциометром.</li> </ul>	Газопламенные горелки или резак, контактный термометр, термокарандаш,
3	Сборка патрубка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установить патрубок в проектное положение (проверить зазоры между патрубком и стенкой резервуара);</li> <li>• Выполнить прихватку стыка равномерно по всему периметру со стороны разделки, количество прихваток не менее 3-х. Длина прихваток 60-100 мм. Режимы как для сварки корневого слоя шва;</li> <li>• Зачистить и обработать шлифовальным кругом начальный и конечный участки прихваток на сварном шве</li> </ul>	Линейка, щуп, сварочный пост, шлифмашинка
4	Сварка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить сварку корневого слоя шва №1;</li> <li>• Зачистить корневой слой шва от шлака и брызг;</li> <li>• Выполнить сварку заполняющего и облицовочного слоев;</li> <li>• Выполнять послойную очистку от шлака и брызг;</li> <li>• Выполнить маркировку шва ударным способом или несмываемой краской на расстоянии 30-40 мм от края сварного шва в месте удобном для осмотра</li> </ul>	Сварочный пост, шлифмашинка, металлическая щетка, УШС-3, клеймо или несмываемая краска
5	Сборка воротника	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установить воротник в проектное положение;</li> <li>• Выполнить прихватку швов №2, №3 равномерно по всему периметру, прихватки устанавливаются через 250 - 300 мм. Длина прихваток 60 - 100 мм. Режимы как для сварки корневого слоя шва;</li> <li>• Зачистить и обработать шлифовальным кругом начальный и конечный участки прихваток на сварном шве</li> </ul>	Линейка, щуп, сварочный пост, шлифмашинка
6	Сварка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить сварку шва №2;</li> <li>• Выполнить сварку корневого слоя швов, зачистить корневой слой шва от шлака и брызг;</li> <li>• Выполнить сварку заполняющего и облицовочного слоев швов, выполнять послойную очистку от шлака и брызг;</li> <li>• Выполнить маркировку соединений ударным способом или несмываемой краской на расстоянии 30-40 мм от края сварного шва в месте удобном для осмотра;</li> <li>• Выполнить сварку и маркировку шва №3 аналогично шву №2</li> </ul>	Сварочный пост, шлифмашинка, металлическая щетка, шаблон сварщика УШС-3, клеймо или несмываемая краска
7	Контроль качества сварных соединений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Визуально-измерительный контроль – 100%;</li> <li>• Контроль герметичности капиллярным методом – шва №1 приварки патрубка к стенке резервуара;</li> <li>• Контроль герметичности избыточным давлением от 400 до 4000 мм.вод.ст. – сварные швы №2, №3 приварки воротника;</li> <li>• Цветная дефектоскопия – сварные швы приварки воротника к стенке</li> </ul>	Набор ВИК, мел, керосин, компрессор, шланги, набор ЦД

Карта разработана: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ . / - \_\_\_\_\_  

подпись
ф. и. о.
должность

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

