

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

ОБЪЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА		МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА				СТЫКУЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	ШИФР КАРТЫ
Резервуар V=5000м <sup>3</sup>						Лист + лист	ТК - РД –
Характеристика свариваемых элементов					Сварочные материалы	<p style="text-align: center;"><u>Форма разделки кромок и сварного шва</u> <u>Смотри приложение 5.</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Минимальное количество проходов с каждой стороны</u> <u>N=3</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предварительный подогрев до +120-160°C при температуре окружающего воздуха –20°C</li> </ul>
Номер ТУ, ГОСТа, марка стали	Толщина стенки, мм	Класс прочности	Нормативный предел прочности, МПа	Эквивалент углерода, %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Электроды типа Э50А по ГОСТ 9466-75 (Е7016 по AWS А5.1) диам. 2,5/3,0 мм (корневой слой шва) и диам. 3,0/4,0 мм (заполняющий и облицовочный)</i></li> </ul>		
09Г2С ГОСТ 19281-89*	8-10	К50	490	≤ 0,41			
Режимы сварки					Дополнительные требования и рекомендации		
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. Замену участков стенки производить в соответствии с требованиями ППР.</li> <li>2. Сварку выполнять обратноступенчатым способом узкими валиками без поперечных колебаний.</li> <li>3. Направление сварки снизу вверх.</li> <li>4. Заполнение разделки производить 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. Начало шва отступить от места окончания на 20-30 мм, обеспечив «замок».</li> <li>5. Не допускается оставлять сварное соединение не законченным.</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>	
	Корневой	УОНИИ 13/55	2,5 / 3,0	= (+)	80-120		
	Заполняющий	УОНИИ 13/55	3,0	= (+)	90-120		
	Облицовочный	УОНИИ 13/55	4,0	= (+)	130-160		
<p><i>РД –ручная дуговая сварка покрытыми электродами;</i>  <i>- перед сваркой электроды должны быть прокалены в соответствии с режимами указанными в паспорте или при температуре 350±20° в течение 1,0 часа.</i></p>							

## 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>Осмотреть поверхность и кромки листов;</li> <li>Зачистить до чистого металла прилегающие к сварным швам поверхности на ширину 25-30 мм от оси стыка с обеих сторон</li> </ul>	УШС-3, шлифмашинка
2	Подогрев стыка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перед прихваткой и сваркой при температуре окружающего воздуха ниже +5<sup>0</sup>С, провести просушку свариваемых кромок нагревом до температуры +60-70<sup>0</sup>С в зоне шириной 40-50 мм от свариваемых кромок;</li> <li>При необходимости провести подогрев согласно пункту “Предварительный подогрев”</li> </ul>	Газопламенные горелки или резак, термометр контактный
3	Сборка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Закрепить кромки свариваемых элементов вертикального стыка с помощью сборочных приспособлений, смещение кромок должно быть не более 10% толщины более тонкого листа. Совместный увод кромок вертикального стыка листа при сборке под сварку не должен превышать 20 мм на длине 1000 мм (по 500 мм в обе стороны от стыка);</li> <li>Выполнить прихватку стыка со стороны противоположной наложению корневого шва через каждые 400-500 мм. Длина прихваток 50-60 мм. Режимы как для сварки корневого слоя шва. При наличии увода кромок, прихватка осуществляется со стороны (“острия угла”);</li> <li>Зачистить и обработать шлифовальным кругом начальный, конечный и корневой участки прихваток на сварном шве</li> </ul>	Линейка, щуп, сварочный пост, шлифмашинка, шаблон
4	Сварка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сварку начинать со стороны увода кромок (“острия угла”);</li> <li>Выполнить сварку корневого слоя шва, края собранного соединения не сваривать на участке 500 мм;</li> <li>Зачистить корневой слой шва от шлака и брызг и выполнить вышлифовку корня шва с обратной стороны;</li> <li>Выполнить сварку шва с обратной стороны, а затем заполняющих и облицовочных слоев, чередуя проходы с наружной и внутренней стороны двумя сварщиками. Сварку выполнять обратноступенчатым способом, общее направление сварки сверху вниз длина ступени 200-250 мм. Длина «замка» перекрытия между слоями должна составлять 20-30 мм;</li> <li>Выполнять послойную очистку от шлака и брызг;</li> <li>Выполнить клеймение ударным способом, либо несмываемой краской на расстоянии 40-60 мм от края сварного шва в начале и конце участка сваренного одним сварщиком. Взамен простановки клейм допускается составление исполнительных схем с подписями сварщиков</li> </ul>	Сварочный пост, шлифмашинка, металлическая щетка, шаблон сварщика УШС-3, клеймо или несмываемая краска
5	Контроль качества сварных соединений	<ul style="list-style-type: none"> <li>В процессе сварки соединения следить за величиной увода кромок;</li> <li>Визуально-измерительный контроль – 100%;</li> <li>Радиографический контроль или ультразвуковой контроль вертикальных соединений – 100%;</li> </ul>	Набор ВИК, ультразвуковой дефектоскоп, рентген-аппарат Арина-02

Карта разработана: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ . / - \_\_\_\_\_  
подпись Ф. И. О должность

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

