

ПРИЛОЖЕНИЕ №2. Операционная технологическая карта сборки и дуговой сварки в защитном газе (ИП) соединений С12 (по ГОСТ 14771-76)

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2025 г.

Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту
Усть-Луза. Береговые объекты терминала
Конвейерная галерея № 3

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
СБОРКИ И МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (МП) В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ
AR(80%)+CO2(20%) ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ, СОЕДИНЕНИЙ С12 (ПО ГОСТ 14771-76)

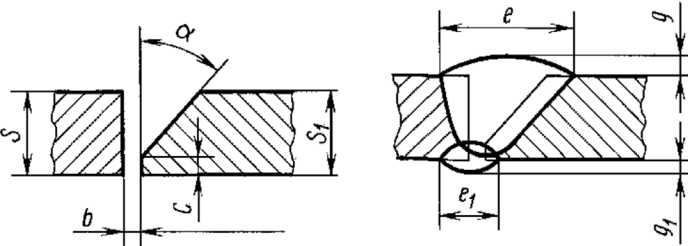
Шифр: ОТК-97/25-МП-С12

Москва 2025 г.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим.инв.№

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

[illegible]

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА																											
сборки и механизированной сварки (МП) в защитном газе Ar(80%)+CO2(20%) плавящимся электродом строительных конструкций																											
Организация		Наименование объекта					Способ сварки		Конструктивные элементы сварных соединений				Шифр карты														
ООО «КиКГЕОСТРОЙ»		Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала Конвейерная галерея № 3».					МП		Лист + Лист (Уголок, Швеллер)				ОТК-97/25-МП-С12														
Характеристика материала													Предварительный подогрев														
ГОСТ, ТУ		Толщина стенки, мм		Предел текучести, Н/мм² (кгс/мм²)		Марка стали		Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм²)						Предварительный подогрев производить согласно требований пункта 4 «Предварительный подогрев» данной технологической карты.													
ГОСТ 27772-2015		3-3,5		245(25) 255(26)		С 255		380(39)																			
		3,8-4,5																									
		5,0-5,5																									
		6,0																									
		7,0																									
		8,0																									
		9,0																									
10,0																											
Подготовка под сварку, сборка и параметры сварного шва													Сварочные материалы														
Условное обозначение сварного соединения по ГОСТ 14771-76		Группа стали	Толщина элементов, мм	α°	b, мм		C, мм																				
					Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.																			
С12		М01	св.3,0 до 10,0	50±2	1	±1	1	±1										Для сварки всех слоев шва: Проволока сварочная омедненная СВ-08Г2С-0, 1,2 мм. Защитный газ: Сварочная смесь 80%Ar+20%CO₂ по ГОСТ 8050-85 Сварочные материалы должны быть аттестованы по НАКС на СК (по РД 03-613-03)									
S=S _н Минимального элемента		e, мм		e ₁ (пред. откл. ±2)	g, мм		g _н , мм																				
Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.																					
3-3,5		6	±2	6	1,0	+0,5 -1,0	0,5	+0,5																			
3,8-4,5		7				±1,0	1,0	+1,0																			
5,0-5,5		8																									
6,0		10																									
7,0		14																									
8,0		18																									
9,0		18																									
10,0		20																									
Режимы механизированной сварки													Количество слоев шва при толщине элементов														
Толщина металла, мм	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение сварки, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин	3	4	4,5	5	6	6,5	7,5	8	8,5	9	10										
3-10	1,2-2,5	200-450	23-32	25-120	12-25	8-12	1	2			3					4											
Примечание: при сварке в потолочном и вертикальном положении сила тока на 10-15% ниже приведенных значений.																											

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Сварку и прихватку должны выполнять сварщики, имеющие удостоверение, подтверждающие право производства сварочных работ с указанием способов сварки и типов сварных соединений, выданное в соответствии с ПБ 03-273-99 "Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства"
2. До начала работ каждый сварщик предварительно должен сварить стыковые пробные (допускные) образцы для последующих механических испытаний из того же вида проката (марки стали, диаметра, толщины), тем же способом сварки, в том же пространственном положении и при использовании тех же режимов, материалов и оборудования, что предусмотрено проектом
3. К сварке стыков разрешается приступать только после приемки мастером по сварке или прорабом по монтажу собранных стыков, о чем производится отметка в журнале сварочных работ.
4. При скорости ветра 10 м/с, а также при выпадении атмосферных осадков, производить сварочные работы без инвентарных укрытий запрещается
5. Работы по сборке и сварке проводить под непосредственным руководством мастера (прораба), имеющего аттестацию не ниже II-го уровня в соответствии с ПБ 03-273-99. Им же осуществляется пооперационный контроль качества выполнения сборки и сварки слоев шва на отсутствие внешних дефектов

ПЕРЕЧЕНЬ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ СБОРКИ И СВАРКИ

№ п/п	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1	Очистка деталей	Поверхности деталей очистить от снега, грунта и других загрязнений.	Скребок, щетка, ветошь
2	Подготовка кромок	- Произвести правку листов, выдержав плоскостность поверхности на длине 1 м не более 2,0 мм. Правку производить в холодном состоянии. - Вырезать заготовки нужных размеров механическим способом или термической резкой. Поверхность реза после термической резки должна быть очищена от грат, шлака и брызг. Максимальная неперпендикулярность кромок должна быть не более 0,2 мм, а шероховатость реза не более 0,04 мм. - Примечание: длина стыкуемых элементов должна быть не менее 15 S (где S – толщина элемента). - Произвести разделку кромок под сварку, выдержав угол скоса и притупление. - Зачистить свариваемые кромки и прилегающие к ним наружную и внутреннюю поверхности до металлического блеска на ширину не менее 20 мм.	Шлиф.машинки с дисковыми проволочными щетками
3	Сборка	- Произвести сборку стыкуемых элементов, выдерживая зазор между кромками согласно рисунку и плоскостность свариваемых между собой листов. - Временное закрепление собираемых элементов необходимо производить с использованием болтов нормальной прочности, фиксирующих скоб и прихваток. Перенос и кантовка узлов, собранных только на прихватках без применения приспособлений, обеспечивающих неизменяемость их формы, не допускаются.	Шаблон сварщика, крепежные приспособления, штангенциркуль, щуп.
4	Предварительный подогрев	- Сварочные работы производить без предварительного подогрева при температуре окружающего воздуха до -20°C для толщины до 16 мм, до 0°C при толщине от 30 мм и выше. - При температуре окружающего воздуха в зоне сварного соединения <u>ниже -20 °C</u> сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом стали <u>до 120 – 160 °C</u> в зоне шириной <u>100 мм</u> с каждой стороны соединения. - Температуру предварительного подогрева следует контролировать контактным термометром на расстоянии <u>80–100 мм</u> от оси шва с обратной стороны подогреваемого элемента.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
5	Прихватка и сварка	- Выполнить прихватки. При выполнении прихваток предъявляются следующие требования: -прихватки располагать в местах расположения швов, за исключением мест их пересечения; -к технологии выполнения и качеству прихваток предъявляются такие же требования, как и к сварным швам; -высота прихваток должна быть: -2,5–3 мм при толщине металла t=2–6 мм; -3–4 мм при толщине металла t=6–20 мм; -длина прихваток должна быть 50–100 мм; -расстояние между прихватками 300–500 мм. - Межваликовая температура металла шва при многослойной сварке не должна превышать 250 °C.	Инверторный сварочный полуавтомат, шлиф. машинки с шлифовальными кругами и щетками, шаблон сварщика.

		• Выполнить сварку корневого слоя шва механизированной сваркой. • Тщательно произвести зачистку корневого слоя шва от шлака и брызг. • Произвести осмотр корневого слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. • Подварочный шов выполняется после завершения корня шва, до начала сварки заполняющих слоев шва • Выполнить сварку первого заполняющего слоя шва механизированной сваркой (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). • Тщательно произвести зачистку первого заполняющего шва от шлака и брызг. • Произвести осмотр первого заполняющего. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. • Выполнить сварку последующих заполняющих слоев шва механизированной сваркой (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). • Тщательно произвести зачистку последующих заполняющих слоев шва от шлака и брызг. • Произвести осмотр последующих заполняющих слоев шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. • Выполнить сварку облицовочного слоя шва (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва») механизированной сваркой. • Тщательно произвести зачистку данного облицовочного слоя шва от шлака и брызг. • Произвести осмотр облицовочного слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены. • После визуального осмотра и проведения измерений произвести (при необходимости) зачистку механическим способом, шлиф. машинками, участков облицовочного слоя с чешуйчатостью, при которой превышение гребня над впадиной составляет более 1,0 мм, участков с превышением усиления шва, а также при отсутствии плавного перехода от усиления к основному металлу.	
6	Подогрев после сварки	• При толщине металла 20 мм и температуре окружающего воздуха <u>ниже -10°C</u> после сварки поддерживать температуру металла в интервале 100–250° в течение 30–40 минут.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
7	Маркировка	• Около выполненного шва сварного соединения должен быть поставлен номер клейма сварщика на расстоянии не менее 40 мм от границы шва, если нет других указаний в проектной документации.	Молоток, клейма, не смываемый маркер.
8	Контроль	• Произвести контроль качества готового сварного изделия методом ВИК – 100%; • Произвести неразрушающий контроль согласно ГОСТ 23118–2012, РД 34 15.132–96 в объеме, указанном в проектной документации.	-
Не оговоренные в данной технологической карте операции должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14771–76 (Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры), ГОСТ 23118–2012 (Конструкции стальные строительные. Общие технические условия), РД 34 15.132–96 (Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов).			
Разработал: _____ /Шакиров И.Х./, удостоверение № ВВР–ГАЦ–III–14404, действует до 31.07.2028 г.			Дата: «01» августа 2025г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3. Операционная технологическая карта сборки и дуговой сварки в защитном газе (ИП) соединений С15 (по ГОСТ 14771-76)

УТВЕРЖДАЮ:

_____ 2025 г.

Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту
Усть-Луза. Береговые объекты терминала
Конвейерная галерея № 3

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
СБОРКИ И МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (МП) В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ
AR(80%)+CO2(20%) ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ, СОЕДИНЕНИЙ С15 (ПО ГОСТ 14771-76)

Шифр: ОТК-97/25-МП-С15

Москва 2025 г.

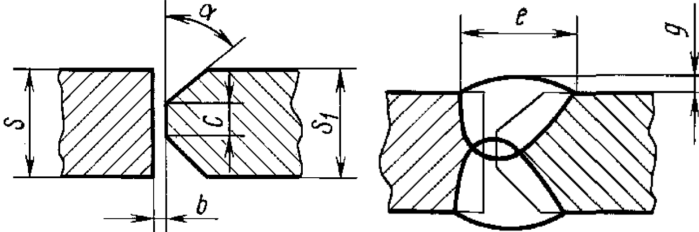
Взаим. инв. №

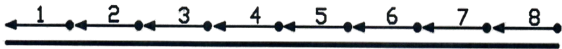
Подпись и дата

Инв. № подл.

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

[illegible]

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА												
сборки и механизированной сварки (МП) в защитном газе Ar(80%)+CO2(20%) плавящимся электродом строительных конструкций												
Организация		Наименование объекта				Способ сварки		Конструктивные элементы сварных соединений		Шифр карты		
ООО «КиКГЕОСТРОЙ»		Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала Конвейерная галерея № 3».				МП		Лист + Лист (Уголок, Швеллер)		ОТК-97/25-МП-С15		
Характеристика материала										Предварительный подогрев		
ГОСТ, ТУ		Толщина стенки, мм		Предел текучести, Н/мм² (кгс/мм²)		Марка стали		Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм²)		Предварительный подогрев производить согласно требований пункта 4 «Предварительный подогрев» данной технологической карты.		
ГОСТ 27772-2015		8,0-20,0		245(25) 255(26)		С 255		380(39)				
Подготовка под сварку, сборка и параметры сварного шва										Сварочные материалы		
Условное обозначение сварного соединения по ГОСТ 14771-76	Группа стали	Толщина элементов, мм	α°	b, мм		C, мм						
				Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.					
С15	М01	св.8,0 до 20,0	50±2	1	±1	1	±1	Для сварки всех слоев шва: Проволока сварочная омедненная СВ-08Г2С-О, 1,2 мм. Защитный газ: Сварочная смесь 80%Ar+20%CO₂ по ГОСТ 8050-85 Сварочные материалы должны быть аттестованы по НАКС на СК (по РД 03-613-03)				
		св.22,0 до 100,0	40±2	2	+1 -2	2	+1 -2					
S=S _н Минимального элемента		e, мм		g, мм								
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.							
8-11		8	±2	1	±1							
12-14		10										
16-20		12										
Режимы механизированной сварки							Количество слоев шва при толщине элементов					
Толщина металла, мм	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение сварки, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин	8	8,5	9	10	11	20
8-14	1,2-2,5	250-500	25-40	15-70	12-25	10-16	3			4		9
16-20	1,4-2,5	380-500	33-40	12-25	15-25	12-18						
Примечание: при сварке в потолочном и вертикальном положении сила тока на 10-15% ниже приведенных значений.												
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ												
1. Сварку и прихватку должны выполнять сварщики, имеющие удостоверение, подтверждающие право производства сварочных работ с указанием способов сварки и типов сварных соединений, выданное в соответствии с ПБ 03-273-99 "Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства" 2. До начала работ каждый сварщик предварительно должен сварить стыковые пробные (допусковые) образцы для последующих механических испытаний из того же вида проката (марки стали, диаметра, толщины), тем же способом сварки, в том же пространственном положении и при использовании тех же режимов, материалов и оборудования, что предусмотрено проектом 3. К сварке стыков разрешается приступать только после приемки мастером по сварке или прорабом по монтажу собранных стыков, о чем производится отметка в журнале сварочных работ. 4. При скорости ветра 10 м/с, а также при выпадении атмосферных осадков, производить сварочные работы без инвентарных укрытий запрещается 5. Работы по сборке и сварке проводить под непосредственным руководством мастера (прораба), имеющего аттестацию не ниже II-го уровня в соответствии с ПБ 03-273-99. Им же осуществляется пооперационный контроль качества выполнения сборки и сварки слоев шва на отсутствие внешних дефектов												

ПЕРЕЧЕНЬ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ СБОРКИ И СВАРКИ			
№ п/п	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1	Очистка деталей	Поверхности деталей очистить от снега, грунта и других загрязнений.	Скребок, щетка, ветошь
2	Подготовка кромок	- Произвести правку листов, выдержав плоскостность поверхности на длине 1 м не более 2,0 мм. Правку производить в холодном состоянии. - Вырезать заготовки нужных размеров механическим способом или термической резкой. Поверхность реза после термической резки должна быть очищена от графа, шлака и брызг. Максимальная неперпендикулярность кромок должна быть не более 0,2 мм, а шероховатость реза не более 0,04 мм. Примечание: длина стыкуемых элементов должна быть не менее 15 S (где S – толщина элемента). - Произвести разделку кромок под сварку, выдержав угол скоса и притупление. - Зачистить свариваемые кромки и прилегающие к ним наружную и внутреннюю поверхности до металлического блеска на ширину не менее 20 мм.	Шлиф.машинки с дисковыми проволочными щетками
3	Сборка	- Произвести сборку стыкуемых элементов, выдерживая зазор между кромками согласно рисунку и плоскостность свариваемых между собой листов. - Временное закрепление собираемых элементов необходимо производить с использованием болтов нормальной прочности, фиксирующих скоб и прихваток. Перенос и кантовка узлов, собранных только на прихватках без применения приспособлений, обеспечивающих неизменяемость их формы, не допускаются.	Шаблон сварщика, крепежные приспособления, штангенциркуль, щуп.
4	Предварительный подогрев	- Сварочные работы производить без предварительного подогрева при температуре окружающего воздуха до -20°C для толщины до 16 мм, до 0°C при толщине от 30 мм и выше. - При температуре окружающего воздуха в зоне сварного соединения <u>ниже -20 °C</u> сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом стали до 120 – 160 °C в зоне шириной 100 мм с каждой стороны соединения. - Температуру предварительного подогрева следует контролировать контактным термометром на расстоянии 80–100 мм от оси шва с обратной стороны подогреваемого элемента.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
5	Прихватка и сварка	- Выполнить прихватки. При выполнении прихваток предъявляются следующие требования: - прихватки располагать в местах расположения швов, за исключением мест их пересечения; - к технологии выполнения и качеству прихваток предъявляются такие же требования, как и к сварным швам; - высота прихваток должна быть: 2,5–3 мм при толщине металла t=2–6 мм; 3–4 мм при толщине металла t=6–20 мм; - длина прихваток должна быть 50–100 мм; - расстояние между прихватками 300–500 мм. - Швы листовых объемных и сплошностенчатых конструкций толщиной более 20 мм надлежит выполнять с применением техники сварки, обеспечивающей уменьшение скорости охлаждения сварного соединения (секционным обратноступенчатым (рис. 1), секционным двойным слоем).  Рис. 1 Секционный обратноступенчатый порядок сварки - Для уменьшения деформаций заготовки следует применять секционный обратноступенчатый порядок сварки от середины к краям (рис. 2).  Рис. 2 Секционный обратноступенчатый порядок сварки от середины к краям	Инверторный сварочный полуавтомат, шлиф. машинки с шлифовальными кругами и щетками, шаблон сварщика.

		- Межваликовая температура металла шва при многослойной сварке не должна превышать 250 °С. - Выполнить сварку корневого слоя шва механизированной сваркой. - Тщательно произвести зачистку корневого слоя шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр корневого слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку корневого слоя шва механизированной сваркой с обратной стороны. - Тщательно произвести зачистку корневого слоя шва с обратной стороны от шлака и брызг. - Произвести осмотр корневого слоя шва с обратной стороны. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку первого заполняющего слоя шва механизированной сваркой (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). - Тщательно произвести зачистку первого заполняющего шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр первого заполняющего. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку последующих заполняющих слоев шва механизированной сваркой (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). - Тщательно произвести зачистку последующих заполняющих слоев шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр последующих заполняющих слоев шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку облицовочного слоя шва (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва») механизированной сваркой. - Тщательно произвести зачистку облицовочного слоя шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр облицовочного слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены. - Удалить крень шва обратной стороны до чистого бездефектного металла. - Произвести операции, описанные выше для всех слоев начиная с первого с обратной стороны. - После визуального осмотра и проведения измерений произвести (при необходимости) зачистку механическим способом, шлиф. машинками, участков облицовочного слоя с чешуйчатостью, при которой превышение гребня над впадиной составляет более 1,0 мм, участков с превышением усиления шва, а также при отсутствии плавного перехода от усиления к основному металлу.	
6	Подогрев после сварки	При толщине металла 20 мм и температуре окружающего воздуха <u>ниже -10°C</u> после сварки поддерживать температуру металла в интервале 100–250° в течение 30–40 минут.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
7	Маркировка	Около выполненного шва сварного соединения должен быть поставлен номер клейма сварщика на расстоянии не менее 40 мм от границы шва, если нет других указаний в проектной документации.	Молоток, клейма, не смыаемый маркер.
8	Контроль	- Произвести контроль качества готового сварного изделия методом ВИК – 100%; - Произвести неразрушающий контроль согласно ГОСТ 23118-2012, РД 34 15.132-96 в объеме, указанном в проектной документации.	-
Не оговоренные в данной технологической карте операции должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14771-76 (Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры), ГОСТ 23118-2012 (Конструкции стальные строительные. Общие технические условия), РД 34 15.132-96 (Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов).			
Разработал: _____ /Шакиров И.Х./, удостоверение № ВВР-ГАЦ-III-14404, действует до 31.07.2028 г.			Дата: «01» августа 2025г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №4. Операционная технологическая карта сборки и дуговой сварки в защитном газе (ИП) соединений С25, толщины деталей 16 мм, 30 мм (по ГОСТ 14771-76)

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2025 г.

Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту
Усть-Луза. Береговые объекты терминала
Конвейерная галерея № 3

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
СБОРКИ И МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (МП) В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ
AR(80%)+CO2(20%) ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ, СОЕДИНЕНИЙ С25 (ПО ГОСТ 14771-76)

Шифр: ОТК-97/25-МП-С25

Москва 2025 г.

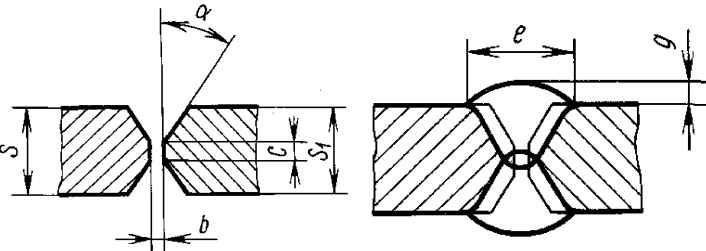
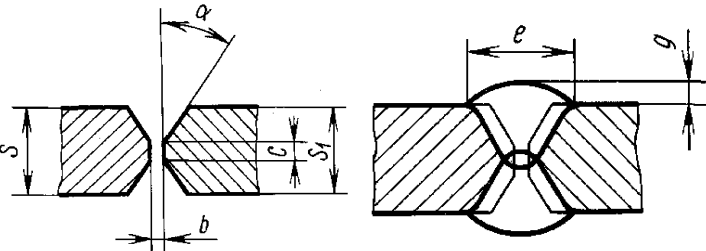
Взаим. инв. №

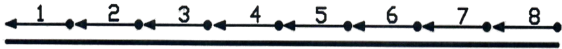
Подпись и дата

Инв. № подл.

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

[illegible]

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА																									
сборки и механизированной сварки (МП) в защитном газе Ar(80%)+CO2(20%) плавящимся электродом строительных конструкций																									
Организация		Наименование объекта						Способ сварки		Конструктивные элементы сварных соединений						Шифр карты									
ООО «КукГЕОСТРОЙ»		Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала Конвейерная галерея № 3».						МП		Лист + Лист (Уголок, Швеллер)						ОТК-97/25-МП-С25									
Характеристика материала																		Предварительный подогрев							
ГОСТ, ТУ		Толщина стенки, мм		Предел текучести, Н/мм² (кгс/мм²)		Марка стали		Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм²)										Предварительный подогрев производить согласно требований пункта 4 «Предварительный подогрев» данной технологической карты.							
ГОСТ 27772-2015		6,0-20,0 22,0-30,0		245(25) 255(26)		С 255		380(39)																	
Подготовка под сварку, сборка и параметры сварного шва																		Сварочные материалы							
Условное обозначение сварного соединения по ГОСТ 14771-76		Группа стали		Толщина элементов, мм		α°		b, мм		C, мм												Для сварки всех слоев шва: Проволока сварочная омедненная СВ-08Г2С-0, 1,2 мм. Защитный газ: Сварочная смесь 80%Ar+20%CO₂ по ГОСТ 8050-85 Сварочные материалы должны быть аттестованы по НАКС на СК (по РД 03-613-03)			
								Номин.		Пред. откл.															
С25		М01		св.6,0 до 20,0 св.22,0 до 120,0		20±2		1		±1		1		±1											
								2		+1 -2		2		+1 -2											
S=S _н Минимального элемента		e, мм				g, мм																			
		Номин.		Пред. откл.		Номин.		Пред. откл.																	
6-9		6		±2		1		±1																	
10-12		8																							
14-16		10																							
18-20		12																							
22-28		15		2		+1 -2																			
30		18						±3																	
Режимы механизированной сварки												Количество слоев шва при толщине элементов													
Толщина металла, мм	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение сварки, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин	2	3	4	4,5	5	6	6,5	7,5	8	8,5	9	10	11	20	30				
6-14	1,2-2,5	250-500	25-40	15-70	12-25	10-16	1		2		3							4	9	13					
16-30	1,4-2,5	380-500	33-40	12-25	15-25	12-18																			
Примечание: при сварке в потолочном и вертикальном положении сила тока на 10-15% ниже приведенных значений.																									
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ																									
1. Сварку и прихватку должны выполнять сварщики, имеющие удостоверение, подтверждающие право производства сварочных работ с указанием способов сварки и типов сварных соединений, выданное в соответствии с ПБ 03-273-99 "Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства" 2. До начала работ каждый сварщик предварительно должен сварить стыковые пробные (допускные) образцы для последующих механических испытаний из того же вида проката (марки стали, диаметра, толщины), тем же способом сварки, в том же пространственном положении и при использовании тех же режимов, материалов и оборудования, что предусмотрено проектом 3. К сварке стыков разрешается приступать только после приемки мастером по сварке или прорабом по монтажу собранных стыков, о чем производится отметка в журнале сварочных работ. 4. При скорости ветра 10 м/с, а также при выпадении атмосферных осадков, производить сварочные работы без инвентарных укрытий запрещается 5. Работы по сборке и сварке проводить под непосредственным руководством мастера (прораба), имеющего аттестацию не ниже II-го уровня в соответствии с ПБ 03-273-99. Им же осуществляется пооперационный контроль качества выполнения сборки и сварки слоев шва на отсутствие внешних дефектов																									

ПЕРЕЧЕНЬ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ СБОРКИ И СВАРКИ			
№ п/п	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1	Очистка деталей	Поверхности деталей очистить от снега, грунта и других загрязнений.	Скребок, щетка, ветошь
2	Подготовка кромок	- Произвести правку листов, выдержав плоскостность поверхности на длине 1 м не более 2,0 мм. Правку производить в холодном состоянии. - Вырезать заготовки нужных размеров механическим способом или термической резкой. Поверхность реза после термической резки должна быть очищена от графа, шлака и брызг. Максимальная неперпендикулярность кромок должна быть не более 0,2 мм, а шероховатость реза не более 0,04 мм. - Примечание: длина стыкуемых элементов должна быть не менее 15 S (где S – толщина элемента). - Произвести разделку кромок под сварку, выдержав угол скоса и притупление. - Зачистить свариваемые кромки и прилегающие к ним наружную и внутреннюю поверхности до металлического блеска на ширину не менее 20 мм.	Шлиф.машинки с дисковыми проволочными щетками
3	Сборка	- Произвести сборку стыкуемых элементов, выдерживая зазор между кромками согласно рисунку и плоскостность свариваемых между собой листов. - Временное закрепление собираемых элементов необходимо производить с использованием болтов нормальной прочности, фиксирующих скоб и прихваток. Перенос и кантовка узлов, собранных только на прихватках без применения приспособлений, обеспечивающих неизменяемость их формы, не допускаются.	Шаблон сварщика, крепежные приспособления, штангенциркуль, щуп.
4	Предварительный подогрев	- Сварочные работы производить без предварительного подогрева при температуре окружающего воздуха до -20°C для толщины до 16 мм, до 0°C при толщине от 30 мм и выше. - При температуре окружающего воздуха в зоне сварного соединения ниже -20 °C сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом стали до 120 – 160 °C в зоне шириной 100 мм с каждой стороны соединения. - Температуру предварительного подогрева следует контролировать контактным термометром на расстоянии 80–100 мм от оси шва с обратной стороны подогреваемого элемента.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
5	Прихватка и сварка	- Выполнить прихватки. При выполнении прихваток предъявляются следующие требования: - прихватки располагать в местах расположения швов, за исключением мест их пересечения; - к технологии выполнения и качеству прихваток предъявляются такие же требования, как и к сварным швам; - высота прихваток должна быть: 2,5–3 мм при толщине металла t=2–6 мм; 3–4 мм при толщине металла t=6–30 мм; - длина прихваток должна быть 50–100 мм; - расстояние между прихватками 300–500 мм. - Швы листовых объемных и сплошностенчатых конструкций толщиной более 20 мм надлежит выполнять с применением техники сварки, обеспечивающей уменьшение скорости охлаждения сварного соединения (секционным обратноступенчатым (рис. 1), секционным двойным слоем).  Рис. 1 Секционный обратноступенчатый порядок сварки - Для уменьшения деформаций заготовки следует применять секционный обратноступенчатый порядок сварки от середины к краям (рис. 2).  Рис. 2 Секционный обратноступенчатый порядок сварки от середины к краям	Инверторный сварочный полуавтомат, шлиф. машинки с шлифовальными кругами и щетками, шаблон сварщика.

		- Межваликовая температура металла шва при многослойной сварке не должна превышать 250 °С. - Выполнить сварку корневого слоя шва механизированной сваркой. - Тщательно произвести зачистку корневого слоя шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр корневого слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку корневого слоя шва механизированной сваркой с обратной стороны. - Тщательно произвести зачистку корневого слоя шва с обратной стороны от шлака и брызг. - Произвести осмотр корневого слоя шва с обратной стороны. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку первого заполняющего слоя шва механизированной сваркой (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). - Тщательно произвести зачистку первого заполняющего шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр первого заполняющего. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку последующих заполняющих слоев шва механизированной сваркой (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). - Тщательно произвести зачистку последующих заполняющих слоев шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр последующих заполняющих слоев шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку облицовочного слоя шва (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва») механизированной сваркой. - Тщательно произвести зачистку облицовочного слоя шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр облицовочного слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены. - Удалить крень шва обратной стороны до чистого бездефектного металла. - Произвести операции, описанные выше для всех слоев начиная с первого с обратной стороны. - После визуального осмотра и проведения измерений произвести (при необходимости) зачистку механическим способом, шлиф. машинками, участков облицовочного слоя с чешуйчатостью, при которой превышение гребня над впадиной составляет более 1,0 мм, участков с превышением усиления шва, а также при отсутствии плавного перехода от усиления к основному металлу.	
6	Подогрев после сварки	При толщине металла 20 мм и температуре окружающего воздуха <u>ниже -10°C</u> после сварки поддерживать температуру металла в интервале <u>100-250°</u> в течение <u>30-40 минут</u>.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
7	Маркировка	Около выполненного шва сварного соединения должен быть поставлен номер клейма сварщика на расстоянии не менее 40 мм от границы шва, если нет других указаний в проектной документации.	Молоток, клейма, не смываемый маркер.
8	Контроль	- Произвести контроль качества готового сварного изделия методом ВИК – 100%; - Произвести неразрушающий контроль согласно ГОСТ 23118-2012, РД 34 15.132-96 в объеме, указанном в проектной документации.	-
Не оговоренные в данной технологической карте операции должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14771-76 (Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры), ГОСТ 23118-2012 (Конструкции стальные строительные. Общие технические условия), РД 34 15.132-96 (Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов).			
Разработал: _____ /Шакиров И.Х./, удостоверение № ВВР-ГАЦ-III-14404, действует до 31.07.2028 г.			Дата: «01» августа 2025г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №5. Операционная технологическая карта сборки и ручной дуговой сварки электродами с основным видом покрытия соединений Н1 (по ГОСТ 5264-80)

УТВЕРЖДАЮ:

“ ____ ” _____ 2025 г.

Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту
Усть-Луза. Береговые объекты терминала
Конвейерная галерея № 3

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
СБОРКИ И РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ ЭЛЕКТРОДАМИ С ОСНОВНЫМ
ВИДОМ ПОКРЫТИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ,
СОЕДИНЕНИЙ Н1 (ПО ГОСТ 5264-80)

Шифр: ОТК-97/25-РД-Н1

Москва 2025 г.

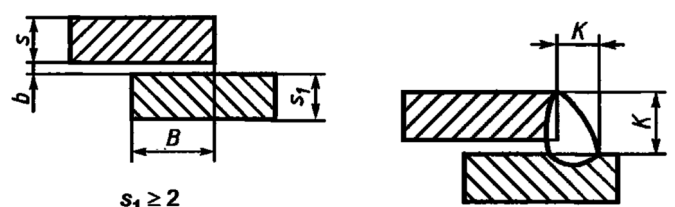
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

[illegible]

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

сборки и ручной дуговой сварки электродами с основным видом покрытия строительных конструкций

Организация	Наименование объекта				Способ сварки	Конструктивные элементы сварных соединений				Шифр карты													
ООО «КиКГЕОСТРОЙ»	Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала Конвейерная галерея № 3».				РД	Лист + Лист (Уголок, Швеллер)				ОТК-97/25-РД-Н1													
Характеристика материала										Предварительный подогрев													
ГОСТ, ТУ	Толщина стенки, мм		Предел текучести, Н/мм² (кгс/мм²)		Марка стали		Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм²)						Предварительный подогрев производить согласно требований пункта 4 «Предварительный подогрев» данной технологической карты.										
ГОСТ 27772-2015	4,0; 5,0; 20,0		245(25)		С 245		380(39)																
Подготовка под сварку, сборка и параметры сварного шва										Сварочные материалы													
Условное обозначение сварного соединения по ГОСТ 5264-80	Группа стали	Толщина элементов, мм	В, мм	b, мм		 $s_1 \geq 2$																	
				Номин.	Пред. Откл.																		
				Н1	М 01															Св.2,0 до 5,0	3-20	0	+1,0
																				Св.5,0 до 10,0	8-40		+1,5
Св.10,0 до 20,0	12-100	+2,0																					
S _{см.} Минимального элемента		Ном. К (Не более 1,2 от Min. S _{см.}), мм		К, мм		Пред. откл.		Для сварки всех слоев шва: электроды типа Э-42А, марки ЧОНИ 13/45 для сталей С235, С245, С255; Электроды должны быть аттестованы по НАКС на СК (по РД 03-613-03)															
4,0		5		4		+1,0 -0,5																	
5,0		6		5																			
20						+3,0 -2,0																	
Допускается выпуклость и вогнутость углового шва до 30% его катета.																							
Режимы ручной дуговой сварки										Количество слоев шва при толщине элементов													
Параметры	Наименование слоя шва																						
	Корневой	Первый заполняющий		Последующие заполняющие		Облицовочный		2	3	4	4,5	5	6	6,5	7,5	8	8,5	9	10	11	20		
Ø электрода, мм	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	1	2				3				4		9				
Род тока и полярность	постоянный, обратная																						
Сварочный ток, А	80-120	80-120	110-160	80-120	110-160	80-120	110-160																
Электроды с основным видом покрытия прокалить при температуре 350-380°С, в течении 1-2 ч.																							

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ			
1. Сварку и прихватку должны выполнять сварщики, имеющие удостоверение, подтверждающие право производства сварочных работ с указанием способов сварки и типов сварных соединений, выданное в соответствии с ПБ 03-273-99 "Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства" 2. Зажигание дуги следует производить только в разделке кромок или с поверхности уже выполненных участков шва. 3. Присоединение обратного кабеля к свариваемым деталям должно выполняться с помощью специальных устройств, обеспечивающих надежный контакт с деталью и исключающих образование искрений при сварке. Не допускается приваривать к детали какие-либо крепежные элементы обратного кабеля. 4. Сварку, в случае атмосферных осадков и при скорости ветра более 6 м/с, следует выполнять с применением инвентарных укрытий. 5. Перед использованием сварочные материалы необходимо прокалить в электрических печах по заданному режиму, хранить в сушильных шкафах или герметичной таре. 6. Прокаленные сварочные материалы на рабочие места следует подавать в количестве, необходимом для работы в течение 4 ч в плотно закрытой таре (специальных термопеналах).			
ПЕРЕЧЕНЬ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ СБОРКИ И СВАРКИ			
№ п/п	Операция	Содержание операций	Оборудование и инструмент
1	Очистка деталей	Поверхности деталей очистить от снега, грунта и других загрязнений.	Скребок, щетка, ветошь
2	Подготовка кромок	- Осмотреть кромки деталей. Свариваемые кромки и прилегающие к ним участки шириной не менее 20 мм должны быть очищены от влаги, масла, окалины, ржавчины и других загрязнений до чистого металла. Кромки не должны иметь заусенцев, вырывов, расслоений, трещин и других дефектов. - Шероховатость поверхности после очистки должна быть не более Rz40.	Шлиф.машинки с дисковыми проволочными щетками
3	Сборка	- Перед сваркой конструкции следует выполнить проверку правильности сборки конструкции. - Временное закрепление собираемых элементов необходимо производить с использованием болтов нормальной прочности, фиксирующих скоб и прихваток. Перенос и кантовка узлов, собранных только на прихватках без применения приспособлений, обеспечивающих неизменяемость их формы, не допускаются. - Величина зазора при сборке под ручную дуговую сварку при толщине стенки: от 2 до 5 мм, должна быть 0+1 мм; от 5 до 10 мм, должна быть 0+1,5 мм; для 11 и 20 мм, должна быть 0+2 мм;	Шаблон сварщика, крепежные приспособления, штангенциркуль, щуп.
4	Предварительный подогрев	- Сварочные работы производить без предварительного подогрева при температуре окружающего воздуха до -20°C для толщины до 16 мм, до 0°C при толщине от 30 мм и выше. - При температуре окружающего воздуха в зоне сварного соединения ниже -20 °C сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом стали до 120 – 160 °C в зоне шириной 100 мм с каждой стороны соединения. - Температуру предварительного подогрева следует контролировать контактным термометром на расстоянии 80-100 мм от оси шва с обратной стороны подогреваемого элемента.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
5	Прихватка и сварка	- Выполнить прихватки. При выполнении прихваток предъявляются следующие требования: - прихватки располагать в местах расположения швов, за исключением мест их пересечения; - к технологии выполнения и качеству прихваток предъявляются такие же требования, как и к сварным швам; - высота прихваток должна быть: 2,5-3 мм при толщине металла t=2-6 мм; 3-4 мм при толщине металла t=6-20 мм; - длина прихваток должна быть 50-100 мм; - расстояние между прихватками 300-500 мм. - Ручную дуговую сварку следует производить тонкими валиками сечением 20-35 мм² за один проход. - Межваликовая температура металла шва при многослойной сварке не должна превышать 250 °C. - Выполнить сварку корневого слоя шва ручной дуговой сваркой электродами с основным видом покрытия. - Тщательно произвести зачистку корневого слоя шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр корневого слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку первого заполняющего слоя шва ручной дуговой сваркой электродами с основным видом покрытия (Если	Сварочные источники шлиф. машинки с шлифовальными кругами и щетками, шаблон сварщика.

		необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). - Тщательно произвести зачистку первого заполняющего шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр первого заполняющего. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку последующих заполняющих слоев шва ручной дуговой сваркой электродами с основным видом покрытия (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва»). - Тщательно произвести зачистку последующих заполняющих слоев шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр последующих заполняющих слоев шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены до наложения следующего слоя. - Выполнить сварку облицовочного слоя шва (Если необходимо. Смотри графу «количество слоев шва») ручной дуговой сваркой электродами с основным видом покрытия. - Тщательно произвести зачистку данного облицовочного слоя шва от шлака и брызг. - Произвести осмотр облицовочного слоя шва. Дефектные участки с порами, шлаковыми включениями и трещинами (в случае обнаружения) должны быть удалены и исправлены. - После визуального осмотра и проведения измерений произвести (при необходимости) зачистку механическим способом, шlif. машинками, участков облицовочного слоя с чешуйчатостью, при которой превышение гребня над впадиной составляет более 1,0 мм, участков с превышением усиления шва, а также при отсутствии плавного перехода от усиления к основному металлу.	
6	Подогрев после сварки	При толщине металла 20 мм и температуре окружающего воздуха <u>ниже -10°C</u> после сварки поддерживать температуру металла в интервале <u>100-250°</u> в течение <u>30-40 минут</u>.	Однопламенная горелка, контактный термометр.
7	Маркировка	Около выполненного шва сварного соединения должен быть поставлен номер клейма сварщика на расстоянии не менее 40 мм от границы шва, если нет других указаний в проектной документации.	Молоток, клейма, не смываемый маркер.
8	Контроль	- Произвести контроль качества готового сварного изделия методом ВИК – 100%; - Произвести неразрушающий контроль согласно ГОСТ 23118-2012, РД 34 15.132-96 в объеме, указанном в проектной документации.	-
Не оговоренные в данной технологической карте операции должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80 (Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры), ГОСТ 23118-2012 (Конструкции стальные строительные. Общие технические условия), РД 34 15.132-96 (Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов).			
Разработал: _____ /Шакиров И.Х./, удостоверение № ВВР-ГАЦ-III-14404, действует до 31.07.2028 г.			Дата: «01» августа 2025г.