

Общество с ограниченной ответственностью «Биметалл СВ»
(ООО «Биметалл СВ»)

ОКП 188000

код ОКС 77.120.10

код ОКС 77.080.20

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «Биметалл СВ»

кандидат технических наук

С.В. Крашенинников

«___» _____ 2021 г.



ПЛИТЫ, ЛИСТЫ, ПОЛОСЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
МАРКИ «АЛЮМИНИЙ-СТАЛЬ»

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ – 1880-006-41941810-2021

(взамен ТУ – 1880-005-15962207-2018)

Дата введения -

Главный инженер

ООО «Биметалл СВ»

кандидат технических наук

В.А. Чувичилов

«___» _____ 2021 г.

Инженер

ООО «Биметалл СВ»

М.А. Яковлев

«___» _____ 2021 г.

Волгоград

2021

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящие технические условия распространяются на биметаллические плиты, листы, полосы¹ (полуфабрикаты «алюминий-сталь»), изготовленные методом сварки взрывом, предназначенные для соединения стальных и алюминиевых элементов судовых корпусных конструкций, надстроек и конструкций других морских сооружений.

Пример условного обозначения полуфабриката «алюминий-сталь»:

Лист $\frac{33 (20+3+10) \times 1400 \times 2800 \text{ ТУ} - 1880-006-41941810-2021}{(\text{РСВ}+\text{А5}+\text{АМг6})}$

где, 33 – фактическая толщина биметалла в мм (предельные отклонения по толщине указаны в таблице 1), состоящего из стали марки РСВ, слоя алюминия А5 и слоя из алюминиевого сплава АМг6, исходными толщинами соответственно 20, 3 и 10 мм, шириной 1400 мм, длиной 2800 мм.

2. СОРТАМЕНТ

Размеры полуфабрикатов «алюминий-сталь» и предельные отклонения по ним должны соответствовать требованиям таблицы 1.

Таблица 1

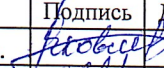
в миллиметрах

Общая толщина листа	Предельные отклонения на общую толщину листа	Толщина плакирующего слоя	Предельные отклонения по толщине плакирующего слоя	Ширина листа	Длина листа	Предельные отклонения по ширине	Предельные отклонения по длине
8-40	±1,0	5-16	±1,0	300-1400	500-3000	±200	±200

Примечание – толщину стального слоя не контролируют.

¹ По согласованию с Заказчиком биметаллические полосы необходимых размеров вырезаются из листов, способом, исключающим высокое температурное воздействие на биметалл.

ТУ – 1880-006-41941810-2021

					ТУ – 1880-006-41941810-2021								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Плиты, листы, полосы биметаллические «алюминий-сталь» ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ				Лит.		Лист	Листов	
Разраб.		Яковлев М.А.										2	10
Провер.		Чувичилов В.А.											
Н. Контр.													
									ООО «Биметалл СВ»				

Подпись и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Полуфабрикаты «алюминий-сталь» изготавливаются сваркой взрывом по технологии ООО «Биметалл СВ» и должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

3.1. Требования к исходным материалам.

3.1.1. Материалы, применяемые для изготовления полуфабрикатов «алюминий-сталь», должны иметь сертификаты качества предприятий изготовителей, соответствовать требованиям нормативно-технических документов на них и обеспечивать получение изделий заданных технических характеристик.

3.1.2. В качестве основного слоя в полуфабрикатах «алюминий-сталь» применяется сталь РСА, РСВ по ГОСТ Р 52927-2008, ГОСТ 5521-93, сталь 10ХСНД по ГОСТ 19281-2014, стали D40, D40S по ГОСТ 5521-93, стали Ст.3, Ст.20, ГОСТ 19903-2015, 09Г2С – в соответствии с ГОСТ 5520-79, сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 7350-77 или импортный аналог ASTM A240 TYPE 321.

3.1.3. В качестве алюминиевого слоя полуфабрикатов «алюминий-сталь» применяется прокат из деформируемых алюминиево-магниевого сплавов в отожженном состоянии марки АМг6, АМг6БМ поставляемые по ГОСТ 21631-76, ГОСТ 4784-97, марки 1561 по ОСТ 1 92073-82 и их аналоги АW-5086/3.3545 EN 573-3:2009.

При поставках полуфабрикатов «алюминий-сталь», изготовленных под техническим наблюдением Российского морского регистра судоходства (РМРС), используются стали и алюминиевые сплавы, изготовленные под техническим наблюдением РМРС.

3.1.4. В качестве промежуточного алюминиевого слоя применяются листы из алюминия или первичного алюминия технической чистоты марок А5, А5м, А5н (А6, А7) в соответствии с ГОСТ 21631-76, ГОСТ 11069-2001, АД0 (АД1) в соответствии с ГОСТ 21631, ГОСТ 4784-97 или их аналоги АW-1050А/3/0255/А199,5 EN 573-3:2009.

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата		применяется прокат из деформируемых алюминиево-магниевых сплавов в отоженном состоянии марки АМг6, АМг6БМ поставляемые по ГОСТ 21631-76, ГОСТ 4784-97, марки 1561 по ОСТ 1 92073-82 и их аналоги АW-5086/3.3545 EN 573-3:2009. При поставках полуфабрикатов «алюминий-сталь», изготовленных под техническим наблюдением Российского морского регистра судоходства (РМРС), используются стали и алюминиевые сплавы, изготовленные под техническим наблюдением РМРС. 3.1.4. В качестве промежуточного алюминиевого слоя применяются листы из алюминия или первичного алюминия технической чистоты марок А5, А5м, А5н (А6, А7) в соответствии с ГОСТ 21631-76, ГОСТ 11069-2001, АД0 (АД1) в соответствии с ГОСТ 21631, ГОСТ 4784-97 или их аналоги АW-1050А/3/0255/А199,5 EN 573-3:2009.	
					ТУ – 1880-006-41941810-2021					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3.2. Номинальная толщина промежуточного алюминиевого слоя должна быть не менее 0,25 мм. Толщина обеспечивается технологией сварки взрывом алюминиевого слоя со сталью. Сплошность соединения между слоем алюминия и сталью контролируется ультразвуковой дефектоскопией по ГОСТ 22727-88 и должна соответствовать 1 классу сплошности.

3.3. Полуфабрикаты «алюминий-сталь» изготовленные в соответствии с данными техническими условиями поставляются в исходном состоянии – после сварки взрывом.

3.4. Механические свойства образцов, вырезанных из полуфабрикатов «алюминий-сталь», должны удовлетворять требованиям таблицы 2.

Таблица 2

Общая толщина, мм	Не менее	
	Прочность соединения слоёв МПа (кгс/мм ²)	
	На срез	На отрыв
8-40	64 (6,5)	100 (10)

3.5. Качество правки должно удовлетворять следующим требованиям: коробоватость при свободной укладке каждой стороной на плоскость контрольной плиты не более 10 мм на 1 метр длины.

3.6. Качество поверхности должно соответствовать следующим требованиям.

Со стороны алюминиевого сплава:

- на поверхности не допускаются: расслоения, рванины, трещины, коррозия;

- браковочным признаком не являются: вмятины по периметру шириной не более 1 мм, царапины, риски, образующаяся в результате механической резки, в том числе расположенные группами, потертости, мелкие закаты, пузыри, надиры, если их глубина не превышает 0,5 мм. Допускаются отпечатки от валков в виде светлых полос, образующихся при правке. Остальные требования по ГОСТ 21631-76.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	3.5. Качество правки должно удовлетворять следующим требованиям: коробоватость при свободной укладке каждой стороной на плоскость контрольной плиты не более 10 мм на 1 метр длины.					
					3.6. Качество поверхности должно соответствовать следующим требованиям.					
					<u>Со стороны алюминиевого сплава:</u>					
					- на поверхности не допускаются: расслоения, рванины, трещины, коррозия; - браковочным признаком не являются: вмятины по периметру шириной не более 1 мм, царапины, риски, образующаяся в результате механической резки, в том числе расположенные группами, потертости, мелкие закаты, пузыри, надиры, если их глубина не превышает 0,5 мм. Допускаются отпечатки от валков в виде светлых полос, образующихся при правке. Остальные требования по ГОСТ 21631-76.					
					ТУ – 1880-006-41941810-2021					Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Со стороны стали:

- допускаются на поверхности стали волнистость глубиной не более 0,5 мм, а так же отдельные вмятины, если их глубина не превышает 0,5 мм.

3.7. Условные максимально допустимые площади несплошностей по 1 классу, выявленные при ультразвуковом контроле (УЗК), отмечают для последующего рационального раскроя у Заказчика. Допускаются несплошности условной протяженностью в любом направлении не более 20 мм. Вес металла, определенный по площади выявленных дефектов, в вес годного биметалла не входит.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Полуфабрикаты «алюминий-сталь», изготовленные по данным техническим условиям, являются экологически безвредными и не оказывают негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека.

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

5.1. Полуфабрикаты «алюминий-сталь» предъявляют к приемке партиями. Партия должна состоять из листов одного размера и одного состояния поставки, изготовленных по одному технологическому процессу и с исходными материалами, полученными от одного поставщика.

5.2. На каждом полуфабрикате контролируют:

- качество поверхности;
- качество правки;
- размеры;
- сплошность сцепления слоев в объеме 100 %.

5.3. На 20% полуфабрикатов от партии контролируют:

- прочность соединения слоёв на отрыв и срез;
- толщину слоя (алюминиевый сплав+алюминий).

5.4. Контроль качества поверхности осуществляют визуально без применения увеличивающих приборов.

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ – 1880-006-41941810-2021				Лист
									5

5.5. Измерение геометрических размеров производят микрометрами типа МЛ ГОСТ 6507-90 и стальной рулеткой с ценой деления 1 мм ГОСТ 7502-98.

5.6. Коробоватость листов контролируют по ГОСТ 26877-91.

5.7. Глубину залегания дефектов измеряют штангенциркулем.

5.8. От каждого отобранного для испытаний полуфабриката для каждого вида испытаний (отрыв и срез) отбирается один образец в начале процесса сварки взрывом по три образца вдали от этой области и один образец в конце полуфабриката. Образцы для испытаний отбираются на расстоянии не менее 25 мм от краев полуфабриката. Испытания проводятся по «Программе проведения механических испытаний» №001 ООО «Биметалл СВ».

5.9. Контроль толщин слоев алюминиевого сплава и алюминия проводят металлографическим методом, на образцах размером 20x20 мм, вырезанных в местах отбора образцов для механических испытаний в направлении процесса сварки взрывом.

5.10. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из контролируемого листа, при этом образцы для повторных испытаний могут быть подвергнуты металлографическому контролю для определения возможных причин неудовлетворительного результата. При получении удовлетворительных результатов испытаний на дополнительном комплекте образцов полуфабрикат может быть принят. Партия может быть принята к поставке при положительных результатах всех остальных образцов. При получении неудовлетворительных результатах повторных испытаний хотя бы на одном образце полуфабрикат бракуется. Результаты повторного испытания являются окончательными.

5.11. УЗК подвергают 100 % листов по ГОСТ 22727-88 по 1 классу сплошности на каждом этапе изготовления по методике предприятия изготовителя.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		
удвоенном количестве образцов, вырезанных из контролируемого листа, при этом образцы для повторных испытаний могут быть подвергнуты металлографическому контролю для определения возможных причин неудовлетворительного результата. При получении удовлетворительных результатов испытаний на дополнительном комплекте образцов полуфабрикат может быть принят. Партия может быть принята к поставке при положительных результатах всех остальных образцов. При получении неудовлетворительных результатах повторных испытаний хотя бы на одном образце полуфабрикат бракуется. Результаты повторного испытания являются окончательными. 5.11. УЗК подвергают 100 % листов по ГОСТ 22727-88 по 1 классу сплошности на каждом этапе изготовления по методике предприятия изготовителя.										
					ТУ – 1880-006-41941810-2021					Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

5.12. Остальные требования в части правил приемки и методов испытаний листов по ГОСТ 21631-76.

5.13. Поставка полуфабрикатов «алюминий-сталь» под техническим наблюдением РМРС осуществляется после освидетельствования производства и оформления Свидетельства о признании изготовителя (СПИ). Освидетельствование производства выполняется по отдельной программе, согласованной с Регистром в установленном Правилами Регистра порядке. По требованию Регистра Программа может быть использована при проведении испытаний для возобновления СПИ, а также при изменениях технологического регламента изготовления полуфабрикатов, которые могут повлиять на их нормируемые характеристики.

6. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

6.1. На каждом полуфабрикате, прошедшем контроль, со стороны алюминиевого сплава, в левом углу короткой стороны на расстоянии не более 25 мм от кромок должны быть выбиты ударным методом: марка биметалл, номер партии, номер листа, клеймо ОТК производителя и клеймо Регистра (при необходимости).

6.2. При упаковке полуфабрикаты должны быть сложены однородными сторонами.

6.3. Остальные требования к консервации, упаковке, транспортированию и хранению в соответствии с ГОСТ 9.510-93.

6.4. Каждая партия сопровождается документом о качестве, включающим марку биметалла, размер, номера партий-плавов алюминиевого сплава, алюминия и стали, данные испытаний.

6.5. Если полуфабрикаты поставляются в связках, допускается осуществлять маркировку на двух прочных, стойких к воздействию погоды бирках, прикрепленных на противоположных концах связки. Бирка должна содержать следующие данные: марку материала, номер партии, наименование изготовителя, контрольный штамп изготовителя, клеймо Регистра (если требуется).

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата		необходимости).		
								6.2. При упаковке полуфабрикаты должны быть сложены однородными сторонами.			
								6.3. Остальные требования к консервации, упаковке, транспортированию и хранению в соответствии с ГОСТ 9.510-93.			
								6.4. Каждая партия сопровождается документом о качестве, включающим марку биметалла, размер, номера партий-плавов алюминиевого сплава, алюминия и стали, данные испытаний.			
								6.5. Если полуфабрикаты поставляются в связках, допускается осуществлять маркировку на двух прочных, стойких к воздействию погоды бирках, прикрепленных на противоположных концах связки. Бирка должна содержать следующие данные: марку материала, номер партии, наименование изготовителя, контрольный штамп изготовителя, клеймо Регистра (если требуется).			
										ТУ – 1880-006-41941810-2021	Лист
											7
Изм.	Лист	№ докум.		Подпись	Дата						

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие полуфабрикатов «алюминий-сталь» требованиям настоящих технических условий при соблюдении правил транспортирования и хранения.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ – 1880-006-41941810-2021		
					Лист		
					8		

ПЕРЕЧЕНЬ
стандартов, на которые даны ссылки в технических условиях

Обозначение	Наименование
ГОСТ 21631-76	Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.
ГОСТ 4784-97	Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.
ГОСТ 9.510-93	Единая система защиты от коррозии и старения. Полуфабрикаты из алюминия и алюминиевых сплавов. Общие требования к временной противокоррозионной защите, упаковке, транспортированию и хранению.
ГОСТ 5521-93	Прокат стальной для судостроения. Технические условия.
ГОСТ 22727-88	Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля.
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 26877-91	Металлопродукция. Методы измерения отклонений формы.
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытаний на растяжение.
ГОСТ 11069-2001	Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия.
EN 573-3:2009	Алюминий и алюминиевые сплавы. Химический состав и форма обработанной давлением продукции.
ГОСТ 5520-79	Прокат листовой из углеродистой низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технический условия.
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия.
ГОСТ Р 52927-2008	Прокат для судостроения из стали нормальной, повышенной прочности. Технические условия.
ГОСТ 19903-2015	Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
ОСТ 1 92073-82	Листы из алюминиевых сплавов для судостроения. Технические условия.

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

					ТУ – 1880-006-41941810-2021	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

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

					ТУ – 1880-006-41941810-2021	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		