

ОСТ 5.1031-86

ЭКЗ.1



ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОЕДИНЕНИЯ ЗАКЛЕПОЧНЫЕ
КОНСТРУКЦИЙ
ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Классификация, нормы
и технические требования

ОСТ 5.1031-86

Издание официальное



«Каспийское
Инженерное
Бюро»

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОЕДИНЕНИЯ ЗАКЛЁПочные
КОНСТРУКЦИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

ОСТ5.1031-86

Классификация, нормы
и технические требования

Взамен
ОСТ5.1031-72

ОКСТУ 0072

Распоряжением Министерства от 19 12 1986 г. № 32/7-1031-626

срок введения установлен

с 01.01 19 88 г.

Настоящий стандарт распространяется на заклёпочные соединения корпусных конструкций из алюминиевых сплавов, применяемые при построении и ремонте судов и плавсредств всех типов, классов и назначений, выполняемые методом холодной клёпки, и устанавливает классификацию, нормы и технические требования.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Заклёпочные соединения разделяются:

по назначению заклёпочного шва - на прочные, плотные и прочно-плотные;

по типу головок заклёпок - с плоской, полукруглой, полупотайной и потайной головками (потайные головки заклёпок с углом 90 и 120°);

по конструкции склепываемых деталей - на соединения листов, профилей и листов с профилями;

по расположению заклёпок - на однорядные и многорядные шахматные и цепные швы;

по точности изготовления заклёпок - с заклёпками нормальной и повышенной точности.

1.2. Прочным называется шов, к которому предъявляются требования прочности без обеспечения непроницаемости или герметичности.

Под непроницаемостью следует понимать способность не пропускать воду или другие жидкости, а под герметичностью - газообразные вещества или аэрозоли.

Плотным называется шов, к которому предъявляются требования только по обеспечению непроницаемости или герметичности.

Прочно-плотным называется шов, к которому одновременно предъявляются требования прочности и плотности.

1.3. При клепке применяются следующие виды соединений (черт. 1, 2, 3, 4):

внакрой;

встык на планке с одной стороны;

встык на планке с двух сторон;

листов с профилями;

листов на профиле.

1.4. Расположение заклёпок и принятые обозначения параметров заклёпочных швов для различных видов заклёпочных соединений даны в табл. I.

1.5. Существует два метода клепки:

прессовая клепка;

ударная клепка (прямым и обратным методом).

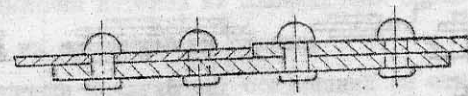
Виды соединений

Соединение листов внакрой



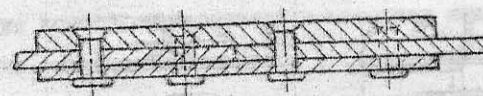
Черт. 1

Соединение листов встык на планке с одной стороны



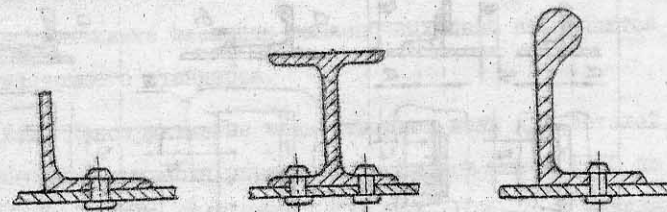
Черт. 2

Соединение листов встык на планке с двух сторон



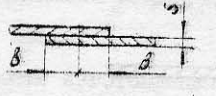
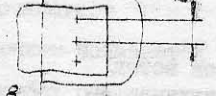
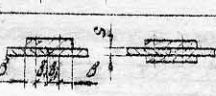
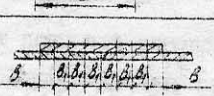
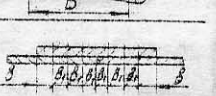
Черт. 3

Соединение листов с профилями



Черт. 4

Таблица 1

Вид соединения	Расположение заклепок		
	Однорядный шов	Многорядный шов	
		Цепное	Шахматное
Соединение внакрой			
Соединение листов встык на планке с одной стороны или на планках с двух сторон			
Соединение листов на профиле			
Соединение листов с профилями			

Обозначения, принятые в таблице:

a - диаметр заклепки; t - шаг заклепок, т.е. расстояние между осями заклепок в одном ряду; S - толщина листов; b - расстояние от оси заклепки до кромки листа; b_1 - расстояние между рядами заклепок; B - ширина перекроя; B_1 - ширина стыковой планки; e - оголение профиля при соединении его с листом; a - расстояние от оси заклепки до стенки профиля

2. НОРМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАКЛЕПОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

2.1. Исходные данные

2.1.1. Исходной величиной для определения элементов заклепочного соединения служит расчетная толщина соединяемых деталей.

За расчетную толщину следует принимать:

при склепывании двух листов между собой и листа с профилем - меньшую из толщин соединяемых деталей;

при склепывании деталей из алюминиевых сплавов со стальными - толщину детали из алюминиевого сплава;

при выполнении заклепочных соединений на стыковых планках - толщину последних в расчет не принимается, расчетная толщина определяется по толщине стыкуемых листов или профилей.

2.2. Конструктивные элементы заклепочного шва

2.2.1. Тип конструкции, размеры и материал деталей заклепочного соединения, количество заклепок в соединении определяются в зависимости от назначения соединения в соответствии с правилами или положениями, согласно которым выполняется конструирование корпуса. Соединения на заклепках должны применяться только в случаях невозможности применения сварки.

Конструктивные элементы заклепочных швов назначаются согласно нормам настоящего стандарта.

2.2.2. Конструктивные элементы швов даны для деталей, изготовляемых из термически упрочняемых сплавов марок И160 по ГОСТ 4784-74; И980, К46-2пчБТИ-ТУ5.961-И1020-75 в закаленном и состаренном состоянии и для деталей из термически неупрочняемых сплавов марок И013, И400, И530, И550, И560-ГОСТ 4784-74; И561-ОСТ 1.92014-76, а также для соединения деталей из этих сплавов со стальными.

2.2.3. Параметры заклепочных соединений назначаются в зависимости от диаметра заклепок, при этом диаметром заклепок считается номинальный диаметр стержня до клепки.

2.2.4. Материал заклепок выбирают в зависимости от марки материала соединяемых конструкций по табл.2.

Материал заклепки для конструкций из алюминиевых сплавов разных марок подбирают по менее прочному сплаву.

В целях унификации заклепок, применяемых на одном заказе, или при необходимости обеспечения большей прочности допускается материал заклепок назначать и по более прочному сплаву.

Таблица 2

Материал заклепок для конструкций из материала		
II60	1980	1013, 1400, 1530, 1560, 1561
II60 со сталью	1980 со сталью	1013, 1400, 1530, 1560, 1561 со сталью
II65	В 48П	1551
ГОСТ 4784-74	ТУ1-9-904-75	ТУ1-1-18-81

Примечания:

1. Соединения деталей из сплава марки 1980 в технически обоснованных случаях, по согласованию с заказчиком, допускается выполнять заклепками из сплава марки II65, если диаметр заклепки не превышает 2,6 мм.

2. Для соединения деталей из сплава марки К48 - 2пчБТИ выбор марки заклепочного материала определяется в каждом конкретном случае по согласованию с заинтересованными организациями.

2.2.5. Для соединения деталей из алюминиевых сплавов и соединения деталей из алюминиевых сплавов со стальными применяют заклепки нормальной точности. В технически обоснованных случаях допускается применять заклепки повышенной точности.

2.2.6. Максимальный диаметр заклепок при холодной клепке:

из сплава марки 1551 — 22 мм

из сплава марок II80, II65, В48П — 10 мм

из стали — 8 мм.

2.2.7. При соединении деталей из алюминиевых сплавов со стальными в конструкциях, подверженных коррозионному воздействию, применять заклепки с фторопластовым покрытием в соответствии с ОСТ5.9258-86 или герметиком 51-УТ-37 в соответствии с ОСТ5.9656-85 и ОСТ5.9445-85.

2.2.8. Диаметры заклепок в зависимости от расчетной толщины детали назначаются согласно табл.3.

Таблица 3

Расчетная толщина деталей	Диаметр заклепки	
	рекомендуемый	допускаемый
0,5	2	2,6 ; 3,0 ; (4,0)
0,8	2	2,6 ; 3,0 ; (4,0)
1,0	2	2,6 ; 3,0 ; (4,0)
1,5	3	2,6 ; 4,0
2,0	4	3,0 ; 5,0
2,5	5	4,0 ; 6,0
3,0	6	5,0 ; 8,0
4,0	8	6,0 ; 10,0
5,0	8	6,0 ; 10,0
6,0	8	10,0 ; 12,0 ; (14,0)
7,0 - 10,0	10	8,0 ; 12,0 ; (14,0) ; (18,0)
11,0 - 14,0	12	10,0 ; 16,0 ; (18,0) ; (20,0)
15,0 - 18,0	16	20,0 ; 22,0
19,0 - 21,0	20	22,0
22,0 - 25,0	22	—

Примечания:

1. Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.

2. Если принятая расчетная толщина заключается между двумя соседними табличными толщинами, то диаметры заклепок следует назначать по большей из этих толщин.

2.2.9. Расстояние оси заклепки до кромки листа из алюминиевого сплава принимать равным двум диаметрам, из стали - полутора диаметрам заклепки.

2.2.10. Расстояние между рядами заклепок должно быть не менее двух диаметров заклепки при шаге заклепок равном или большем трех диаметров заклепки, и трех диаметров заклепки при шаге заклепок меньше трех диаметров заклепки.

2.2.11. Минимальная ширина перекроя листов из алюминиевых сплавов при шаге заклепок три диаметра и более трех диаметров заклепки для односторонних швов равна четырем диаметрам, для двухсторонних швов - шести диаметрам и для трехсторонних швов - восьми диаметрам заклепки.

2.2.12. Количество рядов в заклепочном шве и количество заклепок в соединениях определяются расчетом, приведенным в справочном приложении 3, в зависимости от типа конструкций, величины и характера нагрузки.

Шаг заклепок и количество рядов заклепок для основных корпусных конструкций в зависимости от назначения шва следует выбирать по табл.4.

Таблица 4

Наименование шва	Шаг заклепок	Минимальное количество рядов
Прочный шов:		
по ребрам жесткости днища, борта и палубы	(6-7)d	1
по стойкам переборок и угольникам свободной кромки набора	(7-8)d*	1
Прочноплотный шов:		
по обделочным угольникам переборок и стыкам листов переборок	(4-6)d	2
по скуловому и палубному угольникам	(4-6)d	2
по пазам наружной обшивки и настила палубы	(4-5)d	2
по стыкам наружной обшивки и настила палубы	(3,5-5,5)d	2-3

Продолжение табл.4

Наименование шва	Шаг заклепок	Минимальное количество рядов
по пазам и стыкам листов цистерн и баков (водяных)	(3,5-4)d	2
Плотный шов:		
нефтемаслoneпроницаемый с применением герметиков	(3-4)d	2
нефтемаслoneпроницаемый без применения герметиков с установкой шайб под закладную и замыкающую головки	(2,5-3)d	2
газoneпроницаемый	(4-6)d	2

Примечание. Для тонколистовых конструкций допускается увеличение шага заклепочного шва до 10-12d при условии обеспечения прочности.

2.2.13. Согласно перечню 035-104.098 для соединения корпусных конструкций применяются заклепки нормальной точности следующих типов:

с полукруглой головкой (ГОСТ 10299-80)

с потайной головкой (ГОСТ 10300-80)

с полупотайной головкой (ГОСТ 10301-80)

с плоской головкой (ГОСТ 10303-80).

2.2.14. В случае, если поверхность конструкции со стороны закладной головки должна быть гладкой, применяются заклепки с полупотайной или потайной головкой.

2.2.15. Выбор форм заклепочных головок должен производиться проектантом в зависимости от назначения и условий работы конструкции.

2.2.16. Глубина заклепочника под потайные головки заклепок не должна превышать 0,8 толщины заклеваемого листа. При необходимости выполнения заклепочника глубиной, превышающей 0,8 толщины заклеваемого листа, следует применять потайные заклепки с углом 120°.

При потайной клевке листов толщиной до 1 мм допускается применять штамповку и подштамповку.

2.2.17. Длина стержня заклепок всех диаметров с плоскими, полукруглыми, потайными и полупотайными замыкающими головками определяется по формулам, приведенным в табл.5, или по номограммам, приведенным в справочном приложении I.

Таблица 5

Длина стержня заклепок, l			
Тип замыкающей головки			
Плоская	Полукруглая	Потайная (угол 90°)	Потайная (угол 120°), полупотайная
$\sum S + 1,2d$	$\sum S + 1,3d$	$\sum S + 0,9d$	$\sum S + 1,1d$

Примечания:

1. При применении прокладок:

из тиколовой ленты или герметика к толщине пакета $\sum S$ следует прибавить лист толщиной 0,6 мм;

из паронита или пластика в толщину пакета входит и толщина прокладки.

2. Полученные по формулам длины заклепок диаметром не более 10 мм округлить до ближайшего целого числа для заклепок длиной не более 10 мм и до ближайшего четного числа для заклепок длиной более 10 мм; для заклепок диаметром более 10 мм — до ближайшей длины, имеющейся в сортаменте на заклепки.

3. Толщина пакета при ударной клепке не должна превышать 3,5 диаметра заклепки и при прессовой клепке — 4,5.

2.3. Выбор параметров шва для соединения листов внахлест.

2.3.1. Выбор параметров шва для соединения деталей:

1) из сплавов марок И160 и И180 со стальными заклепками из сплавов марок И165 и В48П см. табл. 6;

2) из сплава марки К48-3п4ВТ1 со стальными заклепками из сплава марок И165 и В48П см. табл. 7;

3) из сплава марки И561 со стальными заклепками из сплава марки И551 см. табл. 8;

4) из сплава марки И561 со стальными заклепками из стали 10 см. табл. 9.

Таблица 6

Рас- четная тол- щина	Размеры, мм							
	Диаметр заклепок							
	Коэффициент прочности шва в процентах							
	50	55	55	50	55	60	60	65
	Двухрядный шов				Трехрядный шов			
	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=5d$	$t=5,5d$
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
0,8	-	-	-	-	2	2	2	2
1,0	2	3	3	2	2	2	2	-
1,5	3	4	4	2	3	3	3	4
2,0	4	5	5	3	4	4	4	5
2,5	5	6	6	4	4	5	5	6
3,0	6	8	8	5	5	6	6	8
4,0	8	10	10	8	8	8	8	10
5,0	10	-	-	8	8	10	10	-
6,0	-	-	-	8	10	-	-	-
7,0	-	-	-	10	10	-	-	-
8,0	-	-	-	10	-	-	-	-

Таблица 7

Рас- четная тол- щина	Размеры, мм													
	Диаметр заклепок													
	Коэффициент прочности шва в процентах													
	50	50	40-45	50	50	40	50	40-45	50	50	55	50	60	
	Двухрядный шов							Трехрядный шов						
	$t=3d$	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=3,5d$	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=4d$	$t=5d$	$t=5,5d$	$t=5,5d$	
0,5	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	
0,8	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	
1,0	2	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	
1,5	3	-	-	4	-	2	-	-	-	3	-	4	-	

Продолжение табл. 7

Рас- четная тол- щина	Диаметр заклепок												
	Коэффициент прочности шва в процентах												
	50	50	40-45	50	50	40	50	40-45	50	50	55	50	60
	Двухрядный шов						Трехрядный шов						
	$t=3d$	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=3,5d$	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=4d$	$t=5d$	$t=5,5d$	$t=5,5d$
2,0	4	-	5	-	-	3	-	-	-	4	-	5	-
2,5	5	-	6	-	-	-	4	-	-	5	-	6	-
3,0	6	-	8	-	-	-	5	-	-	6	-	8	-
4,0	8	-	10	-	-	-	-	-	-	8	-	10	-
5,0	10	-	-	-	-	-	8	-	-	10	-	-	-
6,0	-	-	-	-	-	8	-	10	-	-	-	-	-
7,0	-	-	-	-	-	10	-	10	-	-	-	-	-
8,0	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 8

Размеры, мм

Рас- четная тол- щина	Диаметр заклепок							
	Коэффициент прочности шва в процентах							
	50	55	55	50	55	55	60	60
	Двухрядный шов				Трехрядный шов			
	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=5d$	$t=5,5d$
0,8	-	-	2	-	-	-	-	2
1,0	3	3	3	2	2	2	3	3
1,5	4	4	-	3	3	3	4	4
2,0	4	5	-	3	4	4	5	-
2,5	5	6	-	4	5	5	-	-
3,0	6	8	-	5	6	6	8	8
4,0	-	8	-	8	8	10	-	-
5,0	8	10	-	8	10	-	-	-
6,0	10	12	-	8	10	10	12	-
7,0	12	-	-	10	10	12	-	-
8,0	12	-	-	-	12	12	-	-
10,0	-	-	-	12	-	-	-	-
12,0	-	-	-	12	14	-	-	-
14,0	-	-	-	14	-	-	-	-
16,0	-	-	-	20	20	-	-	-
18,0	-	-	-	20	-	-	-	-
20,0	-	-	-	20	-	-	-	-

Таблица 9

Расчет- ная тол- щина	Размеры, мм							
	Диаметр заклепок							
	Коэффициент прочности шва в процентах							
	50	55	55	55	55	60	65	65
	Двухрядный шов				Трехрядный шов			
	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=3,5d$	$t=4d$	$t=4,5d$	$t=5d$	$t=5,5d$
1,0	2	2	2	-	2	2	2	2
1,5	2	2	2	2	2	2	2	2
2,0	3	3	3	3	3	3	3	3
2,5	4	4	4	4	4	4	4	4
3,0	5	5	5	5	5	5	5	5
4,0	8	8	8	8	8	8	8	8
5,0	8	8	8	8	8	8	8	8
6,0	8	-	-	8	8	8	-	-
7,0	-	-	-	-	-	-	-	-
8,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание. Коэффициент прочности шва определяется расчетом как отношение прочности листа, ослабленного отверстиями, или прочности заклепок к прочности целого листа при растяжении.

2.4. Выбор параметров шва для соединения листов на стыковых планках

2.4.1. В соединениях на планке с одной стороны толщина планки должна быть больше толщины самой тонкой из склепываемых листов, но не более чем на 25%.

2.4.2. В соединениях на планках с двух сторон:

толщину незенкуемой планки следует принимать равной не менее 0,6 толщины меньшего из склепываемых листов, округленной до ближайшей толщины листа, имеющейся в сортаменте;

минимальную толщину зенкуемой планки выбирать по табл. 10.

Таблица 10

мм

Минимальная толщина заклепочной планки

1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

Диаметр заклепки

2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	22
---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

2.4.3. Ширину планки принимать равной удвоенной ширине перекроя в соответствии с пунктом 2.2.II.

2.5. Выбор параметров шва для соединения листов с профилями

2.5.1. Конструктивные элементы заклепочного шва при соединении листов с прессованными прямоугольными профилями равнополочного углового сечения ГОСТ 13737-80, ОСТ 5.3222-75 выбирать при однорядной клепке по табл. II и при двухрядной клепке по табл. I2.

Таблица II

мм

Профиль		d	a	e
Номер	Размеры	Однорядная клепка		
410003	12x12x1,0	2	8	4
410011	15x15x1,0	2	10	5
410013	15x15x1,5	3	9	3
410038	20x20x1,5	4	11	3
410038	20x20x1,5	3	11	4
410053	25x25x2,0	4	16	7
410053	25x25x2,0	5	15	5
410081	30x30x3,0	5	18	6
410081	30x30x3,0	6	18	6
410121	40x40x4,0	8	24	8
410137	50x50x4,0	10	30	10

Таблица I2

мм

Профиль		d	a	b	e
Номер	Размеры	Двухрядная клепка			
410053	25x25x2	3	9	10	3
410053	25x25x2	4	12	5	4
410078	30x30x2	3	9	15	3
410078	30x30x2	4	12	10	4
410078	30x30x2	5	15	5	5
410112	40x40x2	3	12	22	6
410112	40x40x2	4	12	20	4
410112	40x40x2	5	15	15	5
410117	40x40x3	4	12	20	4
410117	40x40x3	5	15	15	5
410117	40x40x3	6	16	12	4
410121	40x40x4	5	14	16	4
410121	40x40x4	5	16	12	4
410136	50x50x3	5	15	25	5
410136	50x50x3	6	16	22	4
410136	50x50x3	8	18	16	2
410137	50x50x4	5	15	25	5
410137	50x50x4	6	16	22	4
410137	50x50x4	8	18	16	2
410144	50x50x5	5	15	25	5
410144	50x50x5	6	16	22	4
410144	50x50x5	8	18	16	2
410160	60x60x5	8	24	20	8
410175	70x70x7	10	25	25	5
410193	80x80x8	12	30	26	6
410201	90x90x9	12	30	36	6
410208	100x100x10	12	30	46	6

Примечания:

1. По конструктивным соображениям соединение листов с профилями углового сечения можно производить без оголения.

2. Для профилей неравнополочного углового сечения, зетовых профилей, швеллеров и двутавров величины a, b, e (исключая двутавры) выбирать по соответствующим полям профилей равнополочного углового сечения.

2.5.2. Конструктивные элементы заклепочного шва при соединении листов с прессованными буглообразными профилями уголкового сечения ГОСТ 13617-82 выбрать по табл.13.

Таблица 13

		мм					
Профиль		d	a	Профиль		d	a
Номер	Размеры			Номер	Размеры		
710002	13x12x1,0	2	8	710033	30x20x1,5	3	11
710006	16x15x1,0	2	11	710033	30x20x1,5	4	12
710006	16x15x1,0	3	9	710034	30x20x2,0	4	12
710010	20x13x1,0	2	8	710034	30x20x2,0	5	10
710011	20x15x1,2	2	11	710036	32x25x2,5	5	15
710011	20x15x1,2	3	9	710036	32x25x2,5	6	13
710012	20x15x1,5	2	11	710037	35x20x2,0	4	12
710012	20x15x1,5	3	9	710037	35x20x2,0	5	10
710017	20x20x1,5	2	15	710039	40x25x2,5	4	14
710017	20x20x1,5	3	14	710039	40x25x2,5	5	14
710022	25x18x1,5	3	13	710039	40x25x2,5	6	13
710022	25x18x1,5	4	10	710042	50x25x3,0	5	14
710025	25x20x2,0	4	12	710042	50x25x3,0	6	13
710025	25x20x2,0	5	10	710043	50x30x4,0	6	18
710027	25x25x2,5	5	15	710045	60x28x3,5	6	16
710027	25x25x2,5	6	13	710047	75x30x4,0	6	18
				710049	90x35x4,5	8	19

2.6. Уплотнение и герметизация заклепочных соединений

2.6.1. Между соединяемыми деталями должны быть установлены уплотнительные прокладки и выполнена поверхностная герметизация.

При соединении деталей из алюминиевых сплавов со стальными обязательно применение прокладок, указанных в табл.14, независимо от требований плотности или герметичности.

2.6.2. Для плотных и прочноплотных швов в труднодоступных местах (углы, скругления) между соединяемыми деталями следует проложить прокладку из поливинилхлоридного пластика ПН-В по ОСТ6.19-503-79 или три слоя тиколовой ленты с применением жгутов

из тиколовой замазки с дополнительной поверхностной герметизацией соединения.

2.6.3. Для заклепочных швов, которые подвергаются воздействию брызг морской воды, атмосферным осадкам или находятся в условиях отпотевания, должен быть применен комплексный метод защиты от коррозии, который представляет собой сочетание лакокрасочных покрытий, уплотняющих прокладок и наружной герметизации в соответствии с инструкцией 74-0603-108-85.

2.6.4. При соединении листов на стыковых планках в местах пересечения назовых и стыковых швов одну из планок выполнить с лаской и в районе пересечения проложить фольгу в дополнение к уплотнительной прокладке.

2.6.5. Соединение прокладок по длине производить:

из тиколовой ленты с перекроем слоев;

из паронита с разделкой на ус и склеиванием;

из пластика с перекроем слоев, разделкой на ус и сваркой.

Стыки прокладок должны быть разнесены и расположены между отверстиями под заклепки.

2.6.6. Ширина прокладок должна быть на 3-5 мм больше перекроя склеиваемых листов.

2.6.7. При установке в соединение клиновые прокладки следует обмотать тиколовой лентой, а в угол клина установить тиколовый жгут.

2.6.8. Кромки заклепочных швов для соединения деталей из алюминиевых сплавов со стальными, контактирующие с наружной средой или скрыты помещениями, после выполнения клепки должны быть загерметизированы герметиком 51-УТ-37 в соответствии с ОСТ5.9656-85 и ОСТ5.9445-85.

Перед нанесением герметика поверхность металла зачищают металлическими щетками и обезжиривают. Герметик наносят шпателем, при этом заклепочный шов полностью закрывают от внешнего воздействия.

2.6.9. Окраска заклепочных соединений должна производиться в соответствии с ОСТ5.9258-86.

Таблица 14

Выбор параметров уплотнительной прокладки

Размеры, мм

Расчетная толщина соединяемых деталей	Прокладочный материал			
	Наименование	Толщина	Кол-во слоев	Температурные режимы
Для водо- и газонепроницаемых соединений				
До 4	Лента титаноловая уплотнительная	$0,4 \pm 0,10$	2	До 50°
Свыше 4		$0,4 \pm 0,10$	3	
До 2	Пластикат ренектуры 57-40	$0,5 \pm 0,01$	I	До 50°
Свыше 2 до 3		$0,7 \pm 0,10$		
Свыше 8 до 20		$2,0 \pm 0,40$		
Свыше 20		$3,0 \pm 0,40$		
Свыше 3 до 9	Пластикат поливинилхлоридный прокладочный ПП-В	$1,0 \pm 0,20$	I	До 70°
Свыше 9		$2,5 \pm 0,50$		
До 4	Паронит	$0,4 \pm 0,10$	I	Более 80°
Свыше 4 до 9		$1,0 \pm 0,10$		
Свыше 9 до 12		$1,5 \pm 10\%$		
Свыше 12		$2,0 \pm 10\%$		
Свыше 0,5 до 10	Герметик	$0,5 - 0,8$	-	Свыше 50 до 80°

Для нефте- и маслонепроницаемых соединений

До 4	Паронит	$0,4 \pm 0,10$	I	Более 80°
Свыше 4 до 9		$1,0 \pm 0,10$		
Свыше 9 до 12		$1,5 \pm 10\%$		
Свыше 12		$2,0 \pm 10\%$		
Свыше 0,5 до 10	Герметик	$0,5 - 0,8$	-	Свыше 50 до 80°

Примечание. Для соединения деталей из алюминиевых сплавов со стальными прокладками из титаноловой ленты не применять.

2.6.10. Установка кадрированного стального насаждения на алюминиевые конструкции внутри корпуса в сухих помещениях разрешается без уплотнительных прокладок с применением только грунта ФЛ-ОЗН согласно ОСТ5.9048-85.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Образование отверстий под заклепки

3.1.1. Отверстия под заклепки выполнять сверлением. Отверстия диаметром до 10 мм в листах из алюминиевых сплавов толщиной менее 3 мм допускается пробивать.

3.1.2. Заклепочные отверстия следует сверлить по разметке, шаблонам, кондукторам или направляющим отверстиям одной из соединяемых деталей.

3.1.3. В конструкциях, имеющих заклепочные соединения, расположенные на криволинейных поверхностях, отверстия выполняются только после того, как соединяемым деталям придается окончательная кривизна.

3.1.4. Перед сверлением отверстий детали должны быть очищены и плотно обжаты.

3.1.5. Сверление отверстий в материалах различной прочности или толщины при возможности двухстороннего подхода производить со стороны более прочного или более толстого материала.

3.1.6. Заусенцы на кромках отверстий со стороны выхода сверла должны быть удалены. Следует предусматривать разборку пакета и удаление заусенцев на кромках отверстий.

3.1.7. Диаметры отверстий под заклепки и допусковые отклонения приведены в табл.15.

Таблица 15

мм

Диаметр заклепки	Номинальный диаметр отверстия	Допускаемое отклонение
2,0	2,1	+0,12
2,6	2,7	+0,12
3,0	3,1	+0,12
4,0	4,2	+0,16
5,0	5,2	+0,16
6,0	6,2	+0,16
8,0	8,2	+0,20
10,0	10,3	+0,20
12,0	12,5	+0,24
16,0	16,5	+0,24
20,0	21,0	+0,28
22,0	23,0	+0,28

3.1.8. Оси отверстий под заклепки должны быть перпендикулярны поверхности склеиваемых деталей в данной точке.

При клепке клиновидных пакетов оси отверстий располагать перпендикулярно хорде клина (средней линии пакета).

3.1.9. Отклонения от перпендикулярности отверстий для заклепок диаметром до 10 мм — 1° , для заклепок диаметром более 10 мм — 3° .

3.1.10. Допуски параметров для шага заклепок и расстояния от оси заклепки до стенки профиля:

для заклепок диаметром до 5 мм — 0,24;

для заклепок диаметром более 5 мм — 1 мм.

3.1.11. Овальность отверстий в пределах допуска диаметра отверстия.

3.1.12. Сгранка, рваные кромки и трещины у отверстий не допускаются.

3.1.13. Заклепочные отверстия можно сверлить маломерными, которые используются для постановки сборочных болтов и в качестве направляющих при рассверливании полномерных отверстий.

Диаметр маломерных отверстий на 0,5–2 мм меньше диаметра заклепки. При сверлении маломерных отверстий необходимо выполнять требования, указанные в п.п. 3.1.5.– 3.1.12.

3.2. Зенкование гнезд под потайные головки заклепок

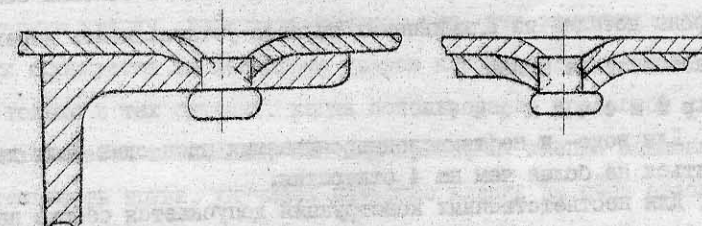
3.2.1. Зенкование гнезд под потайные головки производить для заклепок повышенной точности зенкерами с направляющими штифтами и регулировочными упорами. Не разрешается производить зенкование гнезд сверлами.

3.2.2. Угол развала зенкера должен соответствовать углу развала закладной или замыкающей головки заклепок.

3.2.3. При толщине обшивки менее 1 мм зенкование гнезд под потайные головки заклепок производить в наборе, а в обшивке делать подштамповку (см. черт. 5).

3.2.4. При выполнении гнезд под потайные головки заклепок штамповкой или зенкованием с подштамповкой сверление отверстий под заклепки в деталях производить сверлом диаметром меньше диаметра заклепки на 0,5 мм с последующей рассверловкой до требуемого размера после выполнения операции штамповки (см. черт. 5).

Образование гнезд под потайные головки заклепок
штамповкой или подштамповкой



Черт. 5

3.2.5. В клиновидных пакетах зенкование гнезд производится

перпендикулярно к поверхности обшивки в данной точке.

3.2.6. Глубинузенкования для заклепок с потайными закладными головками следует принимать:

при обратном методе клепки — меньше высоты закладной головки заклепки на 0,01 — 0,1 мм;

при прямом методе клепки — равной высоте закладной головки заклепки.

3.2.7. Овальностьзенкованных гнезд допускается в пределах допуска на диаметр потайной головки заклепки.

3.2.8. Поверхностизенкованных отверстий должны быть чистыми и гладкими. Огранка и задиры на поверхности гнезд не допускаются. Чистота обработкизенкованных гнезд 3.2.

3.3. Подготовка конструкции к выполнению клепки

3.3.1. Перед сборкой под клепку поверхности соединяемых деталей должны быть очищены от стружек и подвергнуты противокоррозионной защите в соответствии с ОСТ 5.9258-86.

3.3.2. Перед началом клепки соединяемые детали должны быть плотно обжаты сборочными болтами или пружинными фиксаторами. Пружинные фиксаторы применять при толщине склепываемых деталей не более 3 мм.

Количество сборочных болтов или фиксаторов выбирается в зависимости от формы и габаритов конструкции, но не менее чем один болт или фиксатор на каждые 5-6 отверстий. Под гайки и головки болтов со стороны деталей из алюминиевых сплавов устанавливать деревянные или пластмассовые шайбы.

Примечания:

1. Для водо- и нефтемаслонепроницаемых швов один болт должен приходиться не более чем на 4 отверстия.

2. Для неответственных конструкций допускается сборка на заклепках.

3.3.3. Развертка заклепочных отверстий после сборки под клепку производится инструментом, обеспечивающим сохранение размера отвер-

стий в пределах допусков.

3.3.4. После сборки конструкций под клепку в прокладках из титановой ленты проколоть, а в прокладках из паронита и пластика пробить отверстия под заклепки.

Во избежание смещения прокладок с пробитыми отверстиями прошивку следует производить по мере постановки заклепок.

3.3.5. Для обеспечения плотности и прочности заклепочных соединений клепку следует производить после окончания сварочных работ в районе заклепочных швов.

Примечания:

1. Допускается предварительная клепка стальных комингсов с конструкциями из алюминиевых сплавов, если ширина комингса до нижней кромки перекроя клепаного соединения не менее 100 мм при толщине комингса не более 6 мм и при толщине более 6 мм — 150 мм.

2. При соединении деталей из алюминиево-магниевого сплава сварочные работы могут производиться на расстоянии свыше 500 мм от заклепочного шва.

3.4. Выполнение клепки

3.4.1. Клепку (т.е. образование замыкающих головок заклепок) производить прессовым или ударным методом.

При прессовой клепке применяют клепальные прессы, а при ударной — пневматические клепальные молотки.

Основным рекомендуемым методом клепки является прессовый метод, который характеризуется тем, что замыкающая головка заклепки формируется при равномерном сжатии стержня.

Ударную клепку, характеризующуюся тем, что замыкающая головка заклепки образуется за несколько ударов клепального молотка, применять только в тех случаях, когда использование прессовой клепки не представляется возможным, так как прессовая клепка повышает производительность труда, улучшает качество клепки за счет стабильности формообразования замыкающей головки, лучшего качества поверхности клепаного шва, а также улучшает условия труда.

3.4.2. Ударную клепку деталей из алюминиевых сплавов со стальными выполнять прямым и обратным методами. При прямом методе клепки удары бойком наносят со стороны замыкающей головки, а при обратном — со стороны закладной.

Если существуют равные возможности для клепки как прямым, так и обратным методом, следует применять обратный метод, как более производительный.

Однако при клепке пакетов толщиной более трех диаметров заклепки и применении заклепок диаметром более 8 мм, применять обратный метод не рекомендуется, т.к. при этом отверстие менее плотно заполняется стержнем.

3.4.3. При клепке тонколистовых конструкций необходимо соблюдать строго определенный порядок установки и расклепывания заклепок.

Направление клепки конструкций из алюминиевых сплавов выбирают с таким расчетом, чтобы местные расширения склепываемых деталей, возникающие в результате заполнения заклепочных отверстий, были направлены в разные стороны.

3.4.4. Соединение деталей из алюминиевых сплавов со стальными в конструкциях, находящихся в сухих внутренних помещениях при комнатной температуре или соприкасавшихся с пресной водой, маслом и топливом, допускается выполнять заклепками из Ст.3сп по ГОСТ 499-70 или стали 10 по ГОСТ 1050-74.

3.4.5. Заклепки из алюминиевых сплавов для соединения легкосплавных конструкций обязательно подвергают сернокислотному оксидированию по ОСТ5.9506-80.

При соединении стальными заклепками, чтобы не разрушались детали из алюминиевого сплава, заклепки перед установкой фосфатируют в соответствии с ОСТ5.9048-85 и ОСТ5.9145-82.

3.4.6. При прессовой клепке в непроницаемых швах и при соединении деталей из алюминиевых сплавов со стальными для предотвращения щелевой коррозии необходимо:

перед установкой заклепок в отверстие сами отверстия и стержни заклепок покрыть грунтом ФЛ-03И ОСТ5.9048-85 и по сырому грунту вести клепку.

При клепке по герметику отверстие под заклепку грунтом не покрывать.

3.4.7. Заклепки из сплава марок И180, И165 и В48П следует ставить в конструкцию в закаленном и состаренном состоянии без ограничения времени; заклепки из сплава марки И551 — в отожженном состоянии без ограничения времени; стальные заклепки — с предварительным отжигом.

3.4.8. Формы и размеры замыкающих головок должны соответствовать требованиям действующих нормативов на заклепки ГОСТ 14802-85.

3.4.9. Допускаемая высота выступа закладных потайных головок заклепок диаметром до 10 мм не должна превышать 0,05 — 0,15 мм.

Допускаемая высота выступа для замыкающих потайных головок заклепок всех диаметров и для закладных потайных головок диаметром более 10 мм не должна превышать пределов, указанных в табл.16.

Таблица 16

мм

Допускаемая высота выступа потайных головок заклепок

Диаметр заклепок											
2,0	2,6	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	22,0
0,10	0,10	0,10	0,15	0,20	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00	100

для замыкающих головок

для закладных и для
замыкающих головок

3.4.10. Не допускается западание закладных и замыкающих головок заклепок.

3.4.11. Для заклепок диаметром до 10 мм смещение осей замыкающих головок относительно осей заклепок не допускается более 0,1 ди-

аметра заклепки, для заклепок диаметром более 10 мм — 0,2 диаметра.

3.4.12. Для замыкающих полукруглых головок отклонение по высоте не допускается более 0,05 диаметра заклепки, а для плоских головок — более 0,1 диаметра заклепки.

3.4.13. Овальность замыкающих головок заклепок не допускается более чем 0,1 диаметра заклепки.

3.4.14. Закладные и замыкающие головки заклепок не должны иметь трещин, подсечек и других механических повреждений и должны плотно прилегать к поверхности соединяемых деталей.

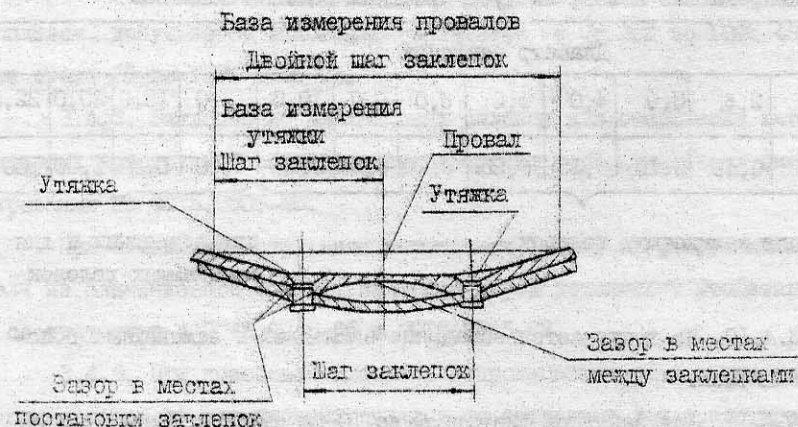
Допускаются односторонние неплотности прилегания заклепок до 0,05 мм, но не более чем у 10% заклепок в плотном и прочноплотном швах и до 0,1 мм в прочих швах.

При этом такие заклепки не должны быть расположены подряд.

3.4.15. Не допускаются подсечки, глубокие задиры, царапины и другие механические повреждения листов вокруг головок заклепок, нарушающие лакирующий слой и оксидную пленку.

3.4.16. Утяжка обшивки вокруг головок заклепок, измеряемая на базе одного шага, допускается 0,2–0,5 мм.

Провалы обшивки по заклепочным швам, измеренные на базе двойного шага, допускаются до 0,5 мм (черт.6).



Черт. 6

3.4.17. Все выступающие кромки уплотнительных прокладок по окончании кленки должны быть удалены без нарушения оксидной пленки. Поврежденные места необходимо загрунтовать.

3.4.18. Закладки нефте-, масло- и газонепроницаемых швов при толщине листов до 3 мм устанавливать на шайбах из алюминиевых сплавов со стороны закладной и замыкающей головок.

При кленке по герметику и под потайные головки заклепок шайбы не устанавливать.

3.4.19. Испытание заклепочных соединений на непроницаемость и устранение обнаруженных дефектов необходимо производить до окраски и восстановления грунта, нанесенного на детали в период межоперационного хранения согласно ОСТВ5.0298-80.

3.4.20. В случае обнаружения отпотевания в заклепочном шве заклепки в этих местах следует подтянуть.

При обнаружении течи заклепки в этом районе следует заменить новыми.

В случае нарушения формы отверстий при удалении заклепок их следует рассверливать под заклепки ближайшего большего диаметра. Число таких заклепок не должно превышать 15% общего числа заклепок по длине шва в 1 м.

3.5. Контроль качества и способы устранения дефектов

3.5.1. Для предупреждения брака заклепочного соединения в процессе подготовки к выполнению и при выполнении работ производится пооперационный и окончательный контроль.

3.5.2. Пооперационный контроль осуществляется внешним осмотром и замерами. При этом проверяют:

заклепки на соответствие размерам и материалу чертета;

ширину перекроя и расположение отверстий на соответствие их размеров указаниям чертежей, при этом должны быть выдержаны следующие допуски:

на ширину перекроя для соединений на заклепках диаметром до 10 мм — ± 3 мм, диаметром более 10 мм — ± 5 мм;

на расстояние между центрами отверстий поперек шва ± 1 мм;

на расстояние между центрами отверстий вдоль шва ± 3 мм;

диаметр, форму и качество поверхности отверстий под заклепки со стороны входа и выхода сверла;

глубины гнезд под потайные головки заклепок;

формы и качество поверхности гнезд под потайные головки заклепок;

состояние пропитки прокладки перед ее установкой;

обжатие собранных под кленку деталей цупом (зазор в любом месте не должен превышать 0,2 мм для непроницаемых швов; 0,3 мм — для проницаемых швов).

3.5.3. Окончательным контролем проверяют:

плотность постановки заклепок путем простукивания головок заклепок ударами молотка (при плотной постановке заклепки звук от удара звонкий, при неплотной — глухой, заклепка вибрирует в отверстиях);

отсутствие зазора между склепываемыми деталями (отсутствие зазора контролируется цупом толщиной 0,2 мм, который в любом месте не должен проходить между деталью и прокладкой на глубину более 0,7 мм);

размеры и форму замыкающих головок заклепок с помощью предельного шаблона (проверяется не менее 5% общего количества замыкающих головок заклепок);

отсутствие трещин (язвин) и подсычки на головках заклепок, отсутствие волнистости и вмятин на поверхности деталей по заклепочным швам (контролируется визуально);

величины выступа или западания потайных головок относительно склепываемых деталей.

3.5.4. Плотность заклепочных соединений (непроницаемость и герметичность) проверяется в соответствии с требованиями действующих нормативов на испытания ОСТБ5.0298-80.

В прочноплотных и плотных швах все заклепки, имеющие течь, должны быть заменены.

3.5.5. Основные виды дефектов при кленке, способы их предупреждения и устранения приведены в справочном приложении 2.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. К работам по сверлению и кленке допускаются рабочие не моложе 18 лет, ознакомленные с требованиями по обеспечению безопасности труда.

Производственный персонал, привлекаемый для выполнения работ, должен быть обучен, аттестован и проинструктирован по технике безопасности и промышленной санитарии. Для всех работающих должны быть разработаны инструкции по технике безопасности. Эти инструкции должны быть выданы на руки всем работникам, и их выполнение должно постоянно контролироваться администрацией.

При создании новых средств технологического оснащения администрация предприятия обязана откорректировать инструкции по технике безопасности.

4.2. При изготовлении секций судна на построечном месте необходимо обеспечить выполнение требований:

ГОСТ 12.2.010-75, ГОСТ 12.2.012-75, ГОСТ 12.1.003-83;

ОСТ5.0241-78; ОСТ5.0281-79; ОСТ5.0308-80; ОСТ5.9822-80;

"Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госгортехнадзором СССР, 1970г.;

"Санитарных правил организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию" 1042-73, утвержденных Минздравом СССР, 1973 г.;

"Общих правил техники безопасности и производственной санитарии для предприятий машиностроения", утвержденных Президиумом ЦК профсоюза рабочих машиностроения, 1958 г.;

"Правил техники безопасности и производственной санитарии при холодной обработке металлов", утвержденных Президиумом ЦК профсоюза рабочих машиностроения, 1965 г.;

"Санитарных норм и правил при работе с инструментом, механизмами и оборудованием, создающим вибрации, передаваемую на руки работающих, и по ограничению общей вибрации рабочих мест" № 626-66г., утвержденных Госсанэпидцентр СССР 13.05.66 г.

Каталога "Средства индивидуальной защиты, применяемые в судостроении и судоремонтном производстве" 74-0302-08-78.

4.3. Ручной пневматический инструмент должен отвечать требованиям ГОСТ 12.1.012-78, ГОСТ 12.2.010-75.

4.4. Мероприятия по борьбе с производственным шумом и вибрацией на предприятиях отрасли должны обеспечивать снижение уровней шума на рабочих местах и в рабочих зонах производственных помещений до значений, не превышающих допустимые уровни, установленные ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.2.030-83.

4.5. Снижение уровней шума и предупреждение вредного воздействия шума на работающих должны осуществляться с помощью комплексного использования средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79), СНиП II-12-77, а также средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.051-78.

4.6. Защита работающих с ручным пневмоинструментом от вредного воздействия вибрации должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.046-78, ГОСТ 12.4.002-74.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

ПОДБОР ДЛИН ЗАКЛЕПОК

Длину заклепок следует определять в зависимости от суммарной толщины склеиваемых деталей и формы заклепочной головки независимо от формы закладной головки по табл. 1 (плоская заклепочная головка); табл. 2 (полукруглая заклепочная головка); табл. 3 (потайная $\perp 90^\circ$ заклепочная головка); табл. 4 (потайная $\perp 120^\circ$ заклепочная головка).

Длины заклепок подбираются по таблицам следующим образом:

приложить линейку к делениям шкал (справа и слева), соответствующим толщине листа (с учетом уплотнительных прокладок); цифры в прямоугольниках, пересекаемых линейкой, показывают нужную длину заклепки соответствующего диаметра.

Пунктиром в табл. 1 показан пример подбора длины заклепок.

Таблица I

Подбор длин заклепок с плоской заклепочной головкой

мм

d	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	22	d
ΣS	Длина заклепок													ΣS
1	3	4												1
2	4	5	5	5										2
3	5	6	6	7	8									3
4	6	7	7	8	9	10								4
5	7	8	8	9	10	12	14							5
6	8	9	9	10	12	14	16	18						6
7	9	10	10	12	14	16	18	20	22					7
8	10	12	12	14	16	18	20	22	24					8
9	12	14	14	16	18	20	22	24	26	28				9
10		15	16	18	20	22	24	26	28	30				10
15				20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	15
20				24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	20
25				28	30	32	34	36	38	40	42	45		25
30				30	32	34	36	38	40	42	45	48		30
35					32	34	36	38	40	42	45	50	55	35
40					34	36	38	40	42	45	48	50	55	40
45					36	38	40	42	45	48	50	55	60	45
50					38	40	42	45	48	50	55	60	65	50
55					40	42	45	48	50	55	60	65	70	55
60					42	45	48	50	55	60	65	70	75	60
65					44	46	48	50	55	60	65	70	75	65
70					46	48	50	55	60	65	70	75	80	70
75					48	50	55	60	65	70	75	80	85	75
80					50	55	60	65	70	75	80	85	90	80
85						52	55	60	65	70	75	80	85	85
90						54	58	60	65	70	75	80	85	90
95						56	60	65	70	75	80	85	90	95
100							60	65	70	75	80	85	90	100

Таблица 2
Подбор длин заклепок с полукруглой замыкающей головкой

мм														
1	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	22	25
Длина заклепок														
1	4	5	5	7	9	10								1
2	5	6	6	8	10	12								2
3	6	7	7	9	12	14								3
4	7	8	8	10	12	14	16							4
5	8	9	9	10	12	14	16	20						5
6	9	10	10	12	14	16	18	22						6
7	10	12	12	14	16	18	20	24	26					7
8	12	14	14	16	18	20	22	26	28					8
9														9
10														10
15														15
20														20
25														25
30														30
35														35
40														40
45														45
50														50
55														55
60														60
65														65
70														70
75														75
80														80
85														85
90														90
95														95
100														100

Таблица 3

Подбор длин заклепок
с потайной ($\angle 90^\circ$) замыкающей головкой

мм																
2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	22				
Длина заклепок																
1	3	3											1	2	3	4
2	4	4	5										2	3	4	5
3	5	5	6	7									3	4	5	6
4	6	6	7	8	9								4	5	6	7
5	7	7	8	9	10	12							5	6	7	8
6	8	8	9	10	12	14	16						6	7	8	9
7	9	9	10	12	14	16	18	20	22				7	8	9	10
8	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26			8	9	10	15
9	12	12	14	16	18	20	22	24	26	28			9	10	15	20
10													10			
15													15			
20													20			
25													25			
30													30			
35													35			
40													40			
45													45			
50													50			
55													55			
60													60			
65													65			
70													70			
75													75			
80													80			
85													85			
90													90			
95													95			
100													100			

Таблица 4

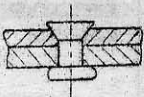
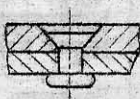
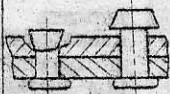
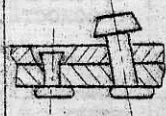
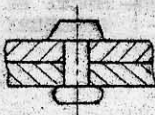
Подбор длин заклепок
с потайной ($\angle 120^\circ$) замкающей головкой
мм

α	2	2,6	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	22	α'
ΣS	Длина заклепок													ΣS
1	4													1
2	5	6												2
3	6	7	8											3
4	7	8	9	10										4
5	8	9	10	12	12									5
6	9	10	12	14	14	16								6
7	10	12	14	16	18	20	22							7
8	12	14	16	18	20	22	24	26						8
9		14	16	18	20	22	24	26	28					9
10			16	18	20	22	24	26	28	30				10
15				20	22	24	26	28	30	32	34			15
20					24	26	28	30	32	34	36	38		20
25						28	30	32	34	36	38	40	42	25
30							30	32	34	36	38	40	42	30
35								32	34	36	38	40	42	35
40									34	36	38	40	42	40
45										36	38	40	42	45
50											38	40	42	50
55												40	42	55
60													42	60
65														65
70														70
75														75
80														80
85														85
90														90
95														95
100														100

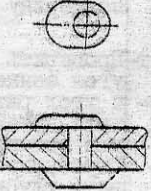
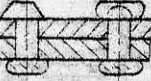
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

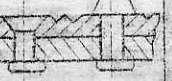
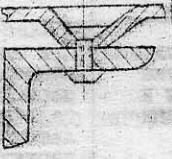
ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕФЕКТОВ ПРИ КЛЫКЕ
И СПОСОБЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ

Дефект		Причина дефекта	Меры предуп- реждения	Способ устранения дефекта
Характеристика	Эскиз			
Завышенное вы- ступание за- кладной потай- ной головки от- носительно по- верхности де- тали		1. Недоста- точная глуби- на зенкования 2. Завышен- ная высота закладной по- тайной голов- ки	Увеличить глубину зен- кования. Проверить вы- соту заклад- ной головки	Сменить заклепку, раззенко- вать от- верстие
Западание за- кладной голов- ки заклепки		1. Завышен- ная глубина зенкования 2. Занижен- ная высота потайной го- ловки	Уменьшить глубину зен- кования Проверить высоту за- кладной го- ловки	Сменить заклепку
Неплотное при- легание голо- вок заклепок к поверхности детали		1. Недоста- точная мощ- ность молот- ка 2. Недоста- точная масса поддержки	Заменить молоток Заменить поддержку	Подтяжка и замена заклепок
		3. Несоответ- ствие углов развала гнез- да и головки заклепки 4. Завышен- ная глубина гнезд 5. Перекося осей отвер- стий под за- клепки	Проверить угол зенкера и угол раз- вала потай- ной головки Отрегулиру- вать глубину зенкования Сверлить от- верстия пер- пендикулярно поверхности детали	
Недостаточный диаметр замк- ающей голов- ки заклепки при нормальной или завышенной вы- оте		1. Недоста- точная дли- на заклепки 2. Завышен- ный диаме- тр от- верстия	Проверить длину за- клепки Проверить диаметр отверстий под заклепки	Завершить оформление головки

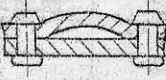
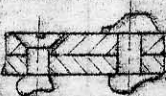
Продолжение

Дефект		Причина дефекта	Меры предуп- реждения	Способ устранения дефекта
Характеристика	Эскиз			
		3. Недосто- точное время клепки	Выдерживать режим клепки	
		4. Недосто- точная мощ- ность молот- ка или прес- са	Заменить клепальный молоток	
Завышенный диаметр замы- кающей голов- ки заклепки при нормаль- ной или недо- статочной вы- соте		1. Завышен- ная длина заклепки 2. Завышен- ное время клепки 3. Велика мощность кле- пального мо- лотка	Проверить длину за- клепки Выдерживать режим клепки Заменить клепальный молоток	Замена заклепок
Овальность и смещение оси замыкающей го- ловки, выхо- дящие за пре- делы поля до- пуска на диа- метр головки		1. Переко- с отверстия под заклепку 2. Несоос- ность осей поддержки и оси клепки 3. Завышен- ная длина заклепки	Держать сверловочный инструмент под прямым углом к по- верхности детали Обеспечить соосность Проверить длину заклепки	Замена заклепок
Трещины на головках за- клепок		Недостаточ- ная пластич- ность мате- риала закле- пки	Проверить заклепки на расклепывае- мость на образцах	Замена заклепок

Продолжение

Дефект		Причина дефекта	Меры предуп- реждения	Способ устранения дефекта
Характеристика	Эскиз			
Подсечки, царапины, риски и другие меха- нические повре- ждения дета- лей вокруг заклепок, на- рушающие кле- пящий слой		1. Завышен- ный режим ра- боты пневмо- молотка 2. Неправиль- ная установ- ка осежки и поддержки 3. Грубая поверхность осежки	Правильный выбор режима работы пнев- момолотка При клепке правильно установить осежку, под- держку Рабочая по- верхность осежки долж- на быть шли- фованной или полированной в зависимости от метода клепки	Замена поврежден- ных дета- лей
Изгиб стержня заклепки в отверстии		Завышенный диаметр от- верстия под заклепку	Проверить диаметр сверла	Замена заклепки на больший диаметр
Усадка обшив- ки вокруг го- ловок закле- пок		1. Наличие зазоров меж- ду обшивкой и каркасом 2. Несоогла- сованная ра- бота клепаль- ника и под- ручного	При обшивке плотно под- жимать об- шивку к на- бору Работа клеп- альника и подручного должна быть синхронной Правильно подобрать массу под- держек	Легкая правка с последую- щей под- тяжкой заклепок

Продолжение

Дефект		Причина дефекта	Меры предупреждения	Способ устранения дефекта
Характеристика	Эскиз			
Западание (провал) потайных заклепок совместно с обшивкой		1. Плохая подгонка соединяемых деталей 2. Несинхронная работа клепальника и подручного 3. Завышенная мощность клепального молотка	При сборке конструкций обеспечивать плотное прилегание деталей Работа клепальника и подручного должна быть синхронной Заменить молоток	Легкая правка с последующей подтяжкой заклепок
Выпучивание обшивки между заклепками		1. Несоблюдение порядка постановки заклепок 2. Наличие стружки между листами 3. Некачественная подгонка соединяемых деталей	Строго соблюдать заложенный в рабочей технологии порядок постановки Перед клепкой чистоту поверхности деталей необходимо проверить	Переклепка соединения с выправкой кромки
Зарубки и подсеčky на головках заклепок		Неправильная установка обжимки и подержки	При клепке правильно держать клепальник и молоток и подержку	Замена заклепок

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРУШАЮЩИХ НАГРУЗОК

1.1. Виды нагрузок

1.1.1. Разрушающая нагрузка на срез заклепки

$$q_{ср} = \tau_{ср} \cdot f, \text{ где}$$

 $\tau_{ср}$ — временное сопротивление срезу по ОСТ 5.9398-82 (см. табл. 1);

 f — площадь сечения стержня заклепки.

1.1.2. Разрушающая нагрузка на отрыв стержня заклепки

$$q_{отр} = \sigma_{отр} \cdot f \cdot K \quad \sigma_{отр} = 0,5 \sigma_s, \text{ где}$$

 σ_s — временное сопротивление растяжению заклепки по ОСТ 5.9398-82;

 $\sigma_{отр}$ — предел прочности на растяжение заклепки;

 K — коэффициент эксцентриситеты приложения силы:
при симметричной нагрузке $K = 1,0$;
при эксцентриситете 10-12 см $K = 0,6$;
при эксцентриситете 20 мм $K = 0,3$;

 f — площадь сечения стержня заклепки.
Для прикладных расчетов $q_{отр} = 0,4 q_{ср}$

1.1.3. Разрушающая нагрузка на смятие в листе

$$q_{см} = \sigma_{см} \cdot d \cdot s, \text{ где}$$

 $\sigma_{см} = 1,5 \sigma_s$ — предел прочности на смятие в заклепочном соединении;

 σ_s — временное сопротивление растяжению листа (см. табл. 2);

 d — диаметр заклепки;

 s — толщина листа.

1.2. Разрушающие нагрузки на срез заклепки и на отрыв стержня заклепки, изготовленных из материалов марок В48П, П180, П165, приведены в табл. 3; для заклепок из материала марки П161 — в табл. 4.

1.3. Разрушающие нагрузки на смятие листа в заклепочном шве приведены в табл. 5.

Таблица 1

Временное сопротивление срезу

Материал заклепок			
II65	II80	B48П	I55I
Для диаметра (1,4 до 7,8) - 250 (7,8 до 10) - 245	I90	240	I60

Таблица 2

Временное сопротивление разрыву

Материал склепываемых листов						
II60 в закаленном состоянии	IOI3	I56I	I400	I980 в закален- ном состо- янии	I530	K48- 2пчБТИ
Для диаметра (0,5 до I,9) - -406,7 (I,9 до IO) - -426,3	Для диаметра (0,5 до 5) - -58,8 (5 до IO) - -68,6	333,2	88,2	362	I86,2	43I,2

Таблица 3

Разрушающие нагрузки на срез заклепки и на отрыв стержня

Разрушающая нагрузка для соединенных деталей из сплава

Диаметр заклепки мм	I980 заклепками из сплава B48П		II60, K48-2пчБТИ заклепками из сплава II80		II60, K48-2пчБТИ заклепками из сплава II65	
	на срез заклепки 9 _{пер} кН	на отрыв стержня заклепки 9 _{пер} кН	на срез заклепки 9 _{пер} кН	на отрыв стержня заклепки 9 _{пер} кН	на срез заклепки 9 _{пер} кН	на отрыв стержня заклепки 9 _{пер} кН
2	0,75	0,3	0,6	0,24	0,785	0,30
3	1,70	0,6	1,3	0,50	1,760	0,70
4	3,00	1,2	2,4	0,96	3,140	1,25
5	4,70	1,9	3,7	1,50	4,900	2,00
6	6,80	2,7	5,4	2,20	7,000	2,80
8	12,00	4,8	9,5	3,80	12,550	5,00
10	18,80	7,5	14,0	6,00	19,200	7,70

Таблица 4

Разрушающие нагрузки
на срез заклепки и на отрыв стержня заклепки

Диаметр заклепки, мм	Разрушающая нагрузка для соединения деталей из сплава 1013, 1400, 1530, 1561 заклепками из сплава 1551	
	на срез заклепки $Q_{\text{срез}}$ кН	на отрыв стержня заклепки $Q_{\text{отр}}$ кН
2	0,5	0,20
3	1,1	0,44
4	2,0	0,80
5	3,1	1,24
6	4,5	1,80
8	8,0	3,20
10	12,6	5,00
12	18,1	7,20
16	32,1	12,80
20	50,2	20,10
22	60,8	24,30

Таблица 5

Разрушающие нагрузки на сжатие листа $Q_{\text{сж}}$ (кН) для соединений из сплава

марки материала

Диаметр заклепки, мм	Година листа, мм	Разрушающие нагрузки на сжатие листа $Q_{\text{сж}}$ (кН) для соединений из сплава							K40-2mT1
		1130	1980	1013	1400	1561	1530	1530	
2	0,5	0,30	0,54	0,09	0,13	0,5	0,28	0,66	1,10
	0,8	0,98	0,87	0,14	0,21	0,8	0,45	1,10	
	1,0	1,20	1,10	0,17	0,26	1,0	0,56	1,30	
3	1,5	2,30	2,40	0,40	0,60	2,2	1,25	2,90	5,40
	2,0	5,30	4,40	0,70	1,10	4,1	2,30	5,40	
	2,5	8,00	6,80	1,30	1,65	6,2	3,60	8,20	
6	3,0	11,60	9,85	1,65	2,40	9,1	5,10	12,00	21,20
	4,0	20,60	17,50	3,30	4,25	16,0	9,10	21,20	
	5,0	25,50	21,60	4,10	5,30	20,0	11,30	26,50	
8	6,0	30,70	26,10	5,00	6,40	24,0	13,40	31,75	46,30
	7,0	44,00	37,90	7,20	9,20	35,0	19,50	46,30	
	8,0	51,00	43,30	8,20	10,60	40,0	22,50	52,90	
10	9,0	57,40	48,70	9,20	11,90	45,0	25,10	59,50	66,15
	10,0	63,10	54,20	10,30	13,20	50,0	27,90	66,15	

Продолжение табл. 5

Диаметр защел- ки, мм	Толщина длина, мм	Разрушающие нагрузки на смятие листа $F_{см}$ (кН) для соединений из сплава марки материала					
		1160	1980	1013	1400	1561	1530
12	11	-	-	13,6	17,5	66,1	36,9
	12	-	-	14,8	19,0	71,9	40,1
	13	-	-	16,0	20,6	77,7	43,4
	14	-	-	17,3	22,2	84,0	46,9
16	15	-	-	25,0	32,1	121,4	67,8
	16	-	-	26,3	33,8	127,7	71,3
	17	-	-	28,0	36,0	135,9	75,9
	18	-	-	29,6	38,0	143,8	80,3
20	19	-	-	39,1	50,3	190,0	106,1
	20	-	-	41,2	53,0	200,0	111,7
	21	-	-	43,2	55,5	209,8	117,2
	22	-	-	49,8	64,0	242,0	135,2
22	23	-	-	52,0	67,0	253,0	141,4
	24	-	-	54,3	70,0	264,0	147,5
	25	-	-	56,6	72,7	275,0	153,6
							363,80

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Классификация	I
2. Нормы определения элементов заклепочных соединений.	5
3. Технические требования	19
3.1. Образование отверстий под заклепки	19
3.2. Зенкование гнезд под потайные головки заклепок	21
3.3. Подготовка конструкции к выполнению клепки.	22
3.4. Выполнение клепки	23
3.5. Контроль качества и способы устранения дефектов.	27
4. Требования безопасности	29
Приложение 1. Справочное. Подбор длин заклепок	32
Приложение 2. Справочное. Основные виды дефектов при клепке и способы их предупреждения и устранения	37
Приложение 3. Справочное. Определение разрушающих нагрузок	41

