

Таблица I

Режимы контактной сварки
Режимы точечной сварки углеродистой стали малых толщин

Толщина каждой детали	мм	Режим А			Р _{св} для режи- мов Б и В,	Режим Б		Режим В		Мини- мальный диаметр литого ядра точки,	Мини- мальное среза- ющее усилие на одну точку,
		Р _{св} ,	У _{св} ,	t _{св} ,		У _{св} ,	t _{св} ,	У _{св} ,	t _{св} ,		
	Диаметр контакт- ной поверх- ности элект- рода	кН	кА	с	кН	кА	с	кА	с	мм	кН
0,6	4,0	1,25	7,0	0,10	1,0	6,0	0,10	5,5	0,20	3,0	2,0
0,8	4,5	1,8	9,0	0,12	1,25	8,5	0,12	7,0	0,30	3,5	3,5
1,0	5,0	2,25	10,5	0,16	1,5	9,5	0,20	7,5	0,40	4,0	4,0
1,2	6,0	3,0	11,5	0,20	1,8	10,0	0,24	8,0	0,44	4,5	5,5
1,5	6,5	3,5	13,0	0,24	2,5	10,5	0,30	8,5	0,50	5,0	7,5
1,8	7,0	-	-	-	3,0	11,5	0,40	9,5	0,54	5,5	9,0
2,0	7,5	-	-	-	3,5	12,5	0,44	10,5	0,60	6,0	11,0
2,5	8,0	-	-	-	3,5	13,5	0,50	11,5	0,80	7,0	15,0
3,0	9,0	-	-	-	7,0	17,5	0,52	-	-	8,0	20,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Таблица 2 Режимы точечной сварки углеродистой стали повышенных толщин

мм		Режимы									Мини-мальный диаметр литого ядра точки, мм	Мини-мальное срезывающее усилие на одну точку, кН
Толщина каждой детали,	Диаметр контактной поверхности электрода	А			Б			В				
		$P_{св},$	$I_{св},$	$t_{св},$	$P_{св},$	$I_{св},$	$t_{св},$	$P_{св},$	$I_{св},$	$t_{св},$		
		кН	кА	с	кН	кА	с	кН	кА	с		
4,0	12,0	12,0	20,0	1,2	8,0	15,0	2,0	4,0	11,0	3,0	10,5	28,0
5,0	13,0	15,0	22,0	1,8	10,0	16,5	3,0	5,0	12,5	4,0	12,5	38,0
6,0	15,0	18,0	23,5	2,4	12,0	18,0	3,7	6,0	13,5	4,5	14,0	49,0
7,0	17,0	20,0	25,0	2,6	14,0	19,0	4,0	7,0	14,5	5,0	15,0	56,0
8,0	18,0	23,0	26,0	2,8	15,0	20,0	5,0	8,0	15,0	6,0	16,0	64,0

Примечание При отработке параметров режимов точечной сварки низколегированных сталей следует давление на электродах повышать на 20-30% от рекомендуемых в табл. с соответствующей корректировкой остальных параметров.

Таблица 3 Режимы рельефной сварки углеродистых сталей (толщиной до 3мм)

Толщина наиболее тонкой детали	мм				Режимы													
	Размеры рельефа		Рекомендуемые размеры (минимальные)		Максимальный диаметр литого ядра	А (жёсткий)			Б (нормальный)			В (мягкий)			Сварочный ток, кА	Минимальное срезывающее усилие на одну точку, кН		
	Диаметр	Высота	Расстояние между рельефами	Величина нахлестки		Продолжительность импульса сварочного тока, с	Усилие на рельеф, кН	Сварочный ток, кА	Минимальное срезывающее усилие, кН	Продолжительность импульса сварочного тока, с	Усилие на рельеф, кН	Сварочный ток, кА	Минимальное срезывающее усилие, кН	Продолжительность импульса сварочного тока, с			Усилие на рельеф, кН	
0,8	2,5	0,5	II	5,5	3,0	0,06	1,1	6,6	3,2	0,12	0,7	5,1	2,4	0,22	0,6	3,8	1,9	
1,0	3,0	0,7	14	7,0	4,0	0,16	1,5	8,0	4,0	0,20	1,0	6,0	4,0	0,3	0,7	4,3	3,2	
1,2	3,5	0,7	16	8,0	4,5	0,16	1,8	8,8	6,0	0,32	1,2	6,5	5,0	0,38	1,0	4,6	4,0	
1,5	4,0	0,9	19	10,0	5,0	0,24	2,5	10,3	9,2	0,40	1,6	7,6	7,2	0,50	1,5	5,4	5,7	
1,8	4,5	0,9	20	10,0	5,5	0,28	3,0	11,0	13,0	0,48	2,0	8,0	9,0	0,64	1,8	6,0	7,5	
2,0	5,0	1,0	20	11,0	6,0	0,30	3,6	11,8	15,0	0,56	2,4	8,8	9,8	0,68	2,1	6,4	8,0	
2,4	5,5	1,0	22	13,0	7,0	0,32	4,6	13,1	15,0	0,64	3,1	9,8	13,0	0,84	2,8	7,2	10,6	
2,8	6,0	1,4	32	16,0	8,0	0,38	5,6	14,1	17,5	0,76	3,7	10,6	15,6	1,0	3,4	8,3	13,2	
3,2	7,0	1,5	32	18,0	9,0	0,44	6,8	14,8	21,8	0,90	4,5	11,3	19,0	1,2	4,1	9,2	16,3	

Таблица 4

Режимы точечной многоимпульсной сварки углеродистой и низколегированной сталей

мм		Усилие на электро- дах, кН	Число импуль- сов	Время, с		Сварочный ток, кА	Диаметр электрода, мм
Толщина каждой детали	Радиус сферы электро- да			Продолжитель- ность паузы между импуль- сами	Продолжитель- ность сварочного импульса		
4	150	17,0	6	0,14	0,5	26,6	30
6	150	23,0	10	0,14	0,5	28,2	30
8	250	32,0	14	0,14	0,54	32,0	30
10	250	35,0	15	0,14	0,62	34,6	30

Примечание. Сварка на пульсирующем режиме может выполняться электродами как с плоской, так и со сферической контактной поверхностью (последней отдаётся предпочтение).

Таблица 5

Режим шовной сварки углеродистых сталей на машинах переменного тока

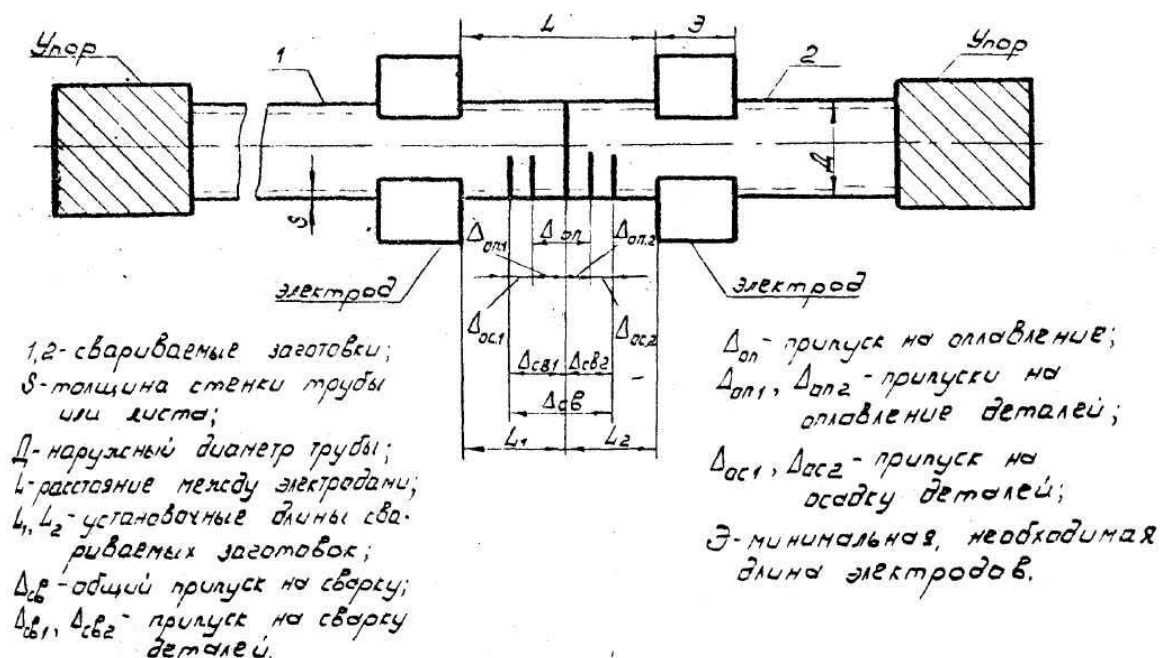
Сочетание толщин свариваемых деталей	мм	Усилие сжатия деталей, кН	Сварочный ток, кА	Продолжительность, с		Скорость сварки, м/мин
	Ширина рабочей части роликов			импульса	паузы	
0,5+0,5	4,0	1,0-2,0	8-10	0,04	0,04	1,0-2,0
1,0+1,0	6,0	3,0-5,0	12-15	0,08	0,12	1,0-1,5
1,5+1,5	7,0	4,0-6,0	14-18	0,10	0,14	0,6-1,0
2,0+2,0	9,0	5,0-7,0	16-20	0,14	0,16	0,5-0,6
3,0+3,0	12,0	7,5-9,0	20-24	0,18	0,18	0,5-0,6

Примечание.

При отработке режимов шовной сварки низколегированных сталей рекомендуется повысить продолжительность импульса тока и снизить скорость сварки с соответствующей корректировкой остальных параметров.

Конструктивные элементы сварного соединения и ориентировочные параметры режимов стыковой сварки оплавлением труб и плоских листов из углеродистых и низколегированных сталей

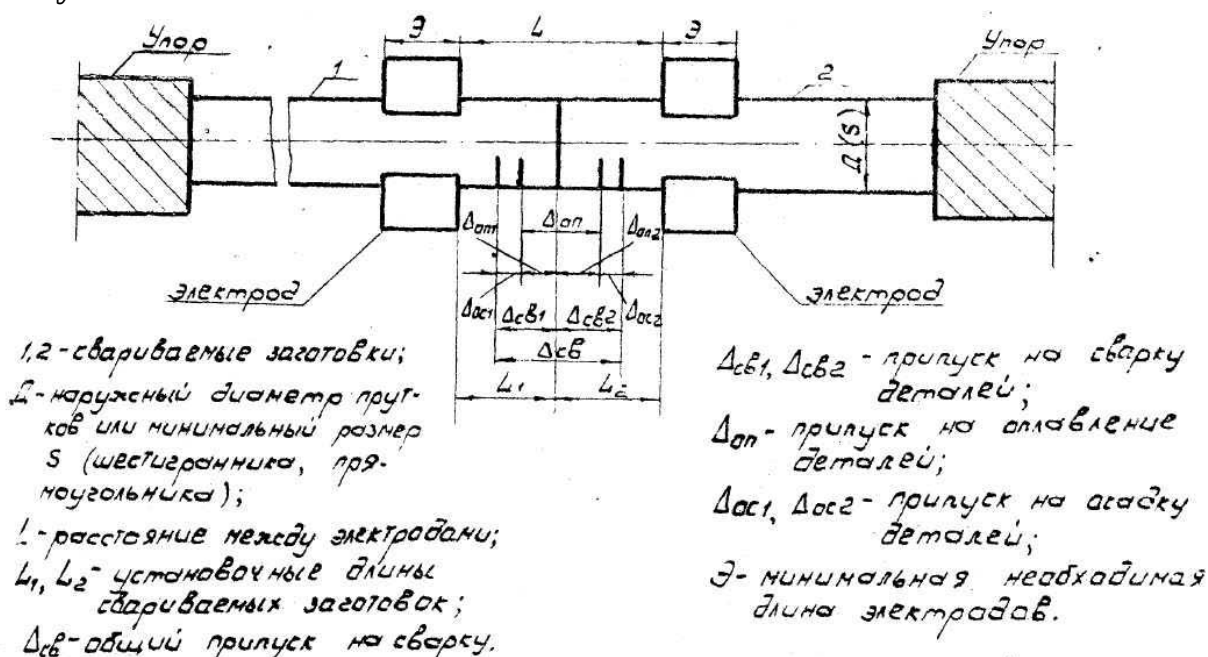
Таблица 6



S , мм	L ($L_1 + L_2$) мм	$\Delta_{св}$ ($\Delta_{св1} + \Delta_{св2}$) мм	$\Delta_{оп}$ ($\Delta_{оп1} + \Delta_{оп2}$) мм	$\Delta_{ос}$ ($\Delta_{ос1} + \Delta_{ос2}$) мм	Время оплавления, с	$\varnothing$, мм	Z с упором, мм	Z без упора, мм
0,8	8,3	4,4	3,2	1,2	1,25	9,5	9,5	26,7
1,0	10,9	5,8	4,2	1,6	1,75	12,7	9,5	27,4
1,5	15,7	8,4	6,1	2,3	2,75	25,4	19,1	52,1
2,0	20,4	11,0	8,0	3,0	4,0	50,8	31,8	
2,5	24,6	13,2	9,5	3,7	5,0	76,1	50,8	
3,0	29,0	15,5	11,2	4,3	6,25	101,6	52,1	
4,0	37,2	19,3	14,1	5,2	9,0	153,0	77,0	
4,5	41,0	20,1	15,4	5,7	10,5	178,0	78,0	
5,0	44,5	22,7	16,4	6,3	12,0	203,0	103,0	
6,6	51,2	25,9	18,6	7,3	16,0	215,0	103,0	
7,5	57,0	28,5	20,6	7,9	21,0	227,0	104,0	
10,0	67,0	32,4	23,4	9,0	33,0			
14,0	77,3	37,2	26,8	10,4	50,0			
16,5	82,4	39,5	28,6	10,9	63,0			
20,0	89,5	42,5	30,7	11,8	83,0			

Примечание. Приведенные режимы даны без подогрева, свариваемые заготовки должны обладать одинаковой свариваемостью и теплофизическими свойствами.

Конструктивные элементы сварного соединения и
Таблица 7 ориентировочные параметры режимов стыковой
сварки круглых, шестигранных, квадратных и
прямоугольных сечений.



D(s), мм	L (L ₁ + L ₂) мм	Δсв (Δсв ₁ + Δсв ₂) мм	Δоп (Δоп ₁ + Δоп ₂) мм	Δос (Δос ₁ + Δос ₂) мм	Время оплавлен. с	D(s) мм	Э с углом, мм	Э без угла, мм
2,5	4,6	2,1	1,6	0,5	0,75	7,9	9,5	25,4
5,0	8,8	3,6	2,7	0,9	1,5	12,7	9,5	27,3
6,5	11,2	4,7	3,4	1,3	1,9	19,1	12,7	50,8
9,0	15,3	7,2	3,9	3,3	2,75	27,0	25,5	76,5
11,4	19,6	8,2	5,8	2,4	3,75	52,1	27,3	
14,0	23,9	9,9	7,1	2,8	5,0	77,5	51,4	
16,5	27,9	11,4	8,2	3,2	6,75	102,5	52,7	
19,0	31,9	12,8	9,4	3,4	8,0	128,0	76,0	
23,0	38,2	15,4	11,5	3,9	10,5	178,0	78,5	
25,5	42,3	17,0	12,8	4,2	13,0	202,0	102,5	
30,5	50,3	19,8	15,2	4,6	20,0			
33,0	54,4	21,3	16,5	4,8	25,0			
38,0	62,4	24,2	19,0	5,2	45,0			
43,2	70,5	27,4	21,6	5,8	54,0			
48,0	73,4	29,9	23,8	6,1	75,0			
50,0	82,8	32,0	25,4	6,6	90,0			

Примечания: 1. Приведенные режимы применяются без подогрева двух заготовок, обладающих одинаковыми теплофизическими свойствами.

2. Соотношение сторон максимального размерами минимального (S) при сварке прямоугольных сечении не должно превышать 1,5:1

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рекомендуемое

ПРАВКА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основные мероприятия по предупреждению деформаций и напряжений в сварных конструкциях вагона должны производиться в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

1.2. Правка вагонных конструкций должна производиться в тех случаях, когда деформации, вызванные сваркой и другими причинами, превосходят допустимые величины, регламентируемые чертежом и др. технической документацией, а также ГОСТ 12406-79 на проверку и приемку вагонных конструкций.

1.3. Правка конструкции макет производится на всех этапах изготовления вагонов.

1.4. Правка вагонных конструкций может производиться холодными методами (механическим воздействием), тепловыми безударными методами (кратковременным нагревом без механического воздействия), а также комбинированными методами (кратковременным нагревом с механическим воздействием).

1.5. Допускается при тепловом и комбинированном методах правки применение искусственного охлаждения.

1.6. Допускается применение других способов правки по специальной технологии предприятия, согласованной в установленном порядке.

2. ПРАВКА ХОЛОДНЫМ МЕТОДОМ

2.1. К правке холодным методом относятся следующие способы:

- растяжение сварных конструкций;
- прокатка зоны сварных соединений в специальных установках;
- проколачивание зон сварных соединений;
- правка изгибом под прессом;
- прокатка сварных конструкций в вальцах.

2.2. Правка сварных листовых конструкций растяжением должна осуществляться на специализированном правильном оборудовании.

2.3. Правка зон сварных листовых соединений прокаткой может осуществляться на сварочном оборудовании (контактной шовной машине). Правка зон сварных соединений проколачиванием может осуществляться пневматическим молотком со специальным зубилом или кувалдой и при необходимости с применением гладильных подставок.

2.4. Прокатку и проколачивание зон сварных листовых конструкций следует производить на толщинах до 10 мм.

2.5. Для проколачивания околошовной зоны сварных соединений пневматическим молотком следует применять специальное зубило (черт.1).

2.6. При проколачивании околошовной зоны сварных соединений кувалдой через гладильную подставку последняя должна иметь канавку по форме усиления сварного шва, проходящей посередине рабочей части молотка (черт.2).

2.7. Ширина зоны прокатки и проколачивания сварных соеди-

нений должна составлять 60-100 мм (по 30-50 мм с каждой стороны сварного шва).

2.8. Устранение деформаций волнистости тонколистовой обшивки возможно ударным способом с применением киянок и другого ручного инструмента.

2.9. Холодная правка сварных балок пластическим изгибом может производиться под прессом, домкратами или грузом (черт.3).

Ширина опор и прокладок должна быть такой, при которой на балке не возникает местного смятия металла.

Правку под прессом необходимо начинать с. небольшого нажатия, постепенно увеличивая его до получения необходимой величины пластического изгиба с проверкой величины остаточного прогиба после каждого нажатия. Перегиб при этом не допускается.

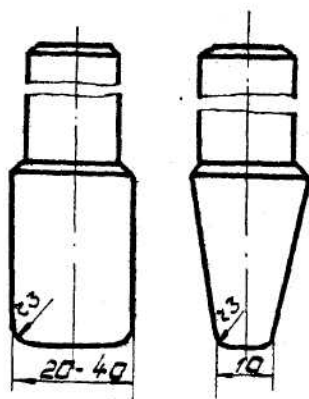
3. ПРАВКА ТЕПЛОВЫМ БЕЗУДАРНЫМ И КОМБИНИРОВАННЫМИ МЕТОДАМИ

3.1. Тепловая правка, сварных элементов в конструкциях вагонов должна производиться в тех случаях, когда холодные способы правки недопустимы или недостаточно эффективны. Наиболее целесообразно применение тепловой правки для несущих элементов рам кузовов вагонов, а также тонкостенной обшивки, к внешнему виду которой предъявляются повышенные требования.

3.3. Тепловой безударный метод правки включает в себя следующие способы нагрева:

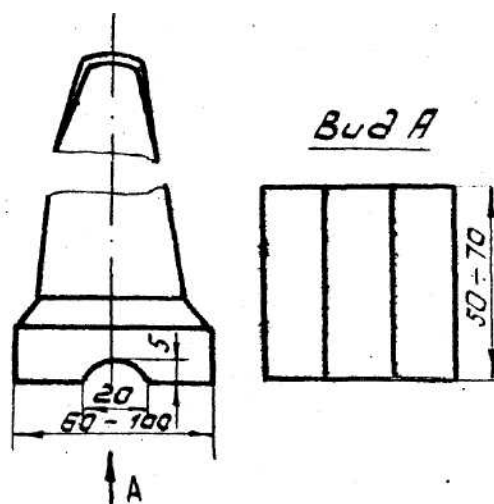
- пламенем ацетиленокислородной горелки (резака);
- пламенем горелок с применением других горючих материалов (керосина, пропан-бутана, породного газа);

Рабочая часть зубила
для проколачивания



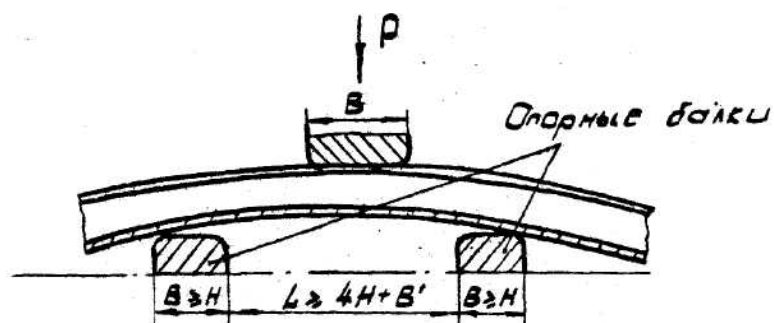
Черт. 1

Рабочая часть молотка-гладилки



Черт. 2

Схема правки балочных конструкций
холодным методом



Черт. 3

- плазменной струей;
- электрической дугой неплавящимся вольфрамовым электродом в защитных газах;
- электроконтактный с применением сварочного или другого специального оборудования;
- электросопротивлением;
- током высокой частоты.

3.3. Комбинированный метод включает в себя нагрев одним из способов, изложенных в п.3.2, с применением механического воздействия: скобами, стяжками, домкратами или посредством ударов кувалды (молотка).

3.4. При тепловом безударном или комбинированном методах правки рекомендуется ограничивать зоны нагрева путем применения искусственного охлаждения водой, газожидкостной или газовой смесью.

3.5. Максимально допустимая температура кратковременных нагревов при правке должна выбираться по табл.1.

3.6. Контроль за температурным режимом при правке следует осуществлять оптическими пирометрами, термопарами контактного типа, термокарандашами. При правке стальных конструкций контроль температуры нагрева может осуществляться по цветам побежалости каления материала (табл.2).

3.7. Зоны нагрева при правке нецелесообразно располагать ближе 40 мм от сварного шва.

3.8. При правке нагревом ацетиленокислородными горелками номер наконечника, расход газа, длину ядра пламени и расстояние мундштука от поверхности нагреваемых участков конструкции следует принимать в зависимости от толщины нагреваемого материала, табл.3.

Таблица I

Температура нагрева и окружающей среды при правке, °С

Марка материала	Температура нагрева основного металла, обеспечивающая наибольший эффект при безударной правке	Максимально допустимая температура нагрева при тепловой безударной и комбинированных правках	Минимально допустимая температура окружающей среды	
			при тепловой безударной правке	при комбинированной правке
Углеродистые и низколегированные стали	700-750	900-950	-25	-15
Нержавеющие аустенистные стали типа X18H9T	600-800	900-950	-15	-10

Таблица 2

Газета побежалости и каления материала стальных
конструкций

Температура нагрева при правке, °С	Цвета побежалости	Цвета каления материала
200	фиолетовый	
300	васильково-синий	
315	светло-синий	
свыше 330	серый	
550	-	темно-коричневый
600	-	коричневый
650	-	темно-красный
700	-	вишнево-красный
750	-	вишневый
800	-	светло-вишневый
850	—	светло-красный
900	—	ярко-красный
950		жёлто-красный
1000	—	оранжево-жёлтый
1100	—	соломенно-желтый

Таблица 3

Режимы правки конструкций нагревом ацетиленокислородными горелками

Толщина материала, мм	2	3	4	5-6	7-9	10
Номер наконечника горелки типа "Москва" или ей подобными	2	3	4	5	6	7
Расход газа, л/ч:						
ацетилена	250	500	750	1200	1700	2800
кислорода	270	550	825	1300	1850	3000
Длина ядра пламени, мм	10	11	12	14	15	17
Расстояние мундштука от поверхности нагреваемой конструкции, мм	12-15	13-15	14-17	16-19	17-20	19-22

Таблица 4

Режимы правки нагревом ручными аргонодуговыми горелками тонколистовых стальных конструкций

Толщина материала, мм	1,5-3	4-5	6-8
Диаметр вольфрамового электрода, мм	5,0		6,0
Диаметр заточенного конца электрода, мм	от 1,5 до 3,0		от 2,5 до 4,0
Сила тока, А	200-250	250-270	300-350
Напряжение на дуге, В	12-15		
Скорость передвижения горелки, м/мин	1,50-2,00		

3.9. При правке несущих элементов конструкций вагонов (рам и тележек) применение электрической дуги не допускается. При правке элементов каркаса кузова и обшивки допускается наплавка холостых валиков или нагрев неплавящимся вольфрамовым электродом. Режимы приводятся в табл.4.

ЗЛО. При правке конструкций электроконтактным нагревом с применением специальных пистолетов или сварочных клещей режим нагрева подбирается таким образом, чтобы избежать подплавления поверхности. При правке обшивки кузовов пассажирских вагонов целесообразно использование двухточечной односторонней схемы нагрева, осуществлявшейся с внутренней стороны обшивки (черт.4).

3.11. При правке обшивки кузовов пассажирских вагонов предпочтительно использование плазменных источников нагрева,, обеспечивающих наименьшее повреждение поверхности при достаточно концентрированном нагреве металла. Режимы правки нагревом плазменной струей приведены в табл.5.

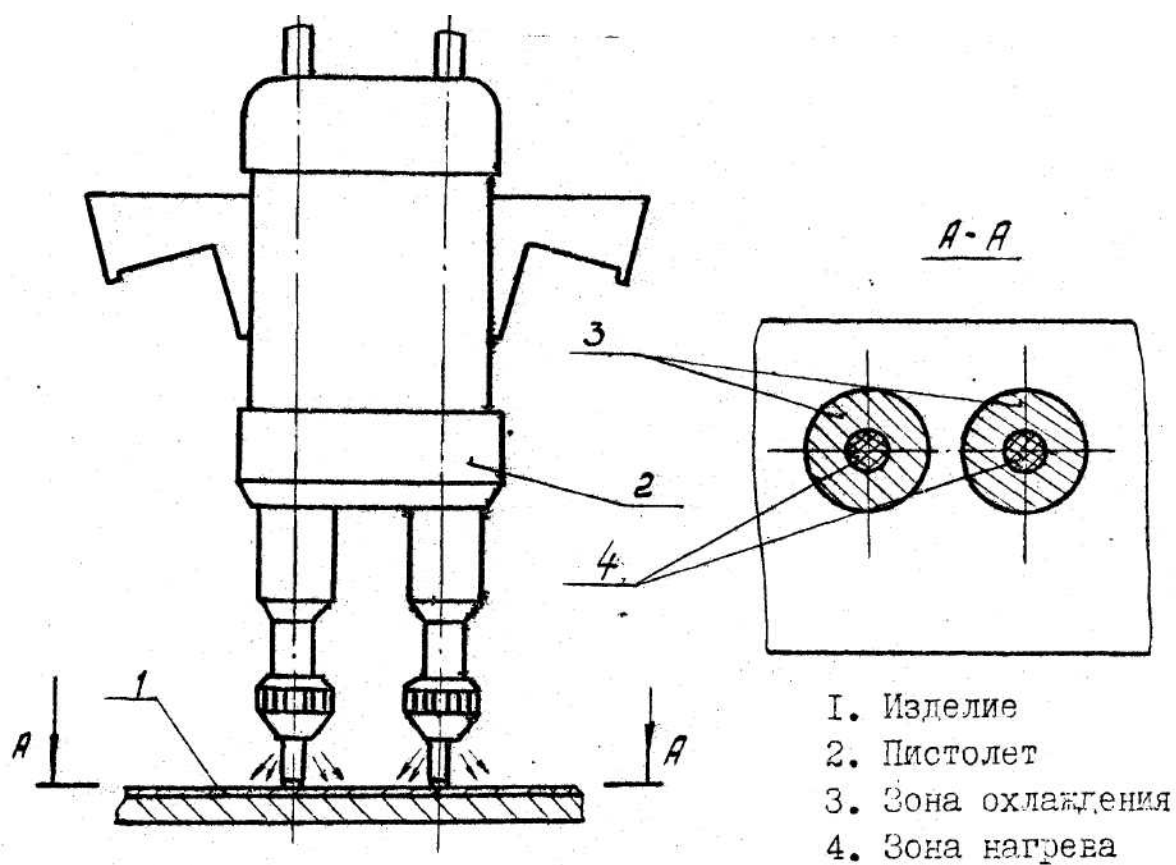
Таблица 5 Режимы

правки конструкций нагревом плазменной струей

Толщина материала мм	Сила тока, А	Напряжение на дуге, В	Расстояние сопла от изделия, мм	Расстояние электрода от торца сопла, мм	Диаметр электрода, мм	Диаметр сопла, мм
Менее 4	100	70	15-20	8-Ю	3	5
4-8	200	60	20-30	8-10	3	5
Более 8	300	50	25-35	8-Ю	3	5

3.12. Правку сварных профилей следует проводить путем нагрева отдельных участков по выпуклой стороне элемента.

Ограничение зон нагревов с применением пистолета



Черт. 4

При правке балок целесообразно использовать нагрев в виде продольных и поперечных полос (черт.5), а также других форм, например, клиньев. Полосы нагрева следует располагать с учётом того, что поперечная усадка полос дает значительно больший эффект, чем продольная.

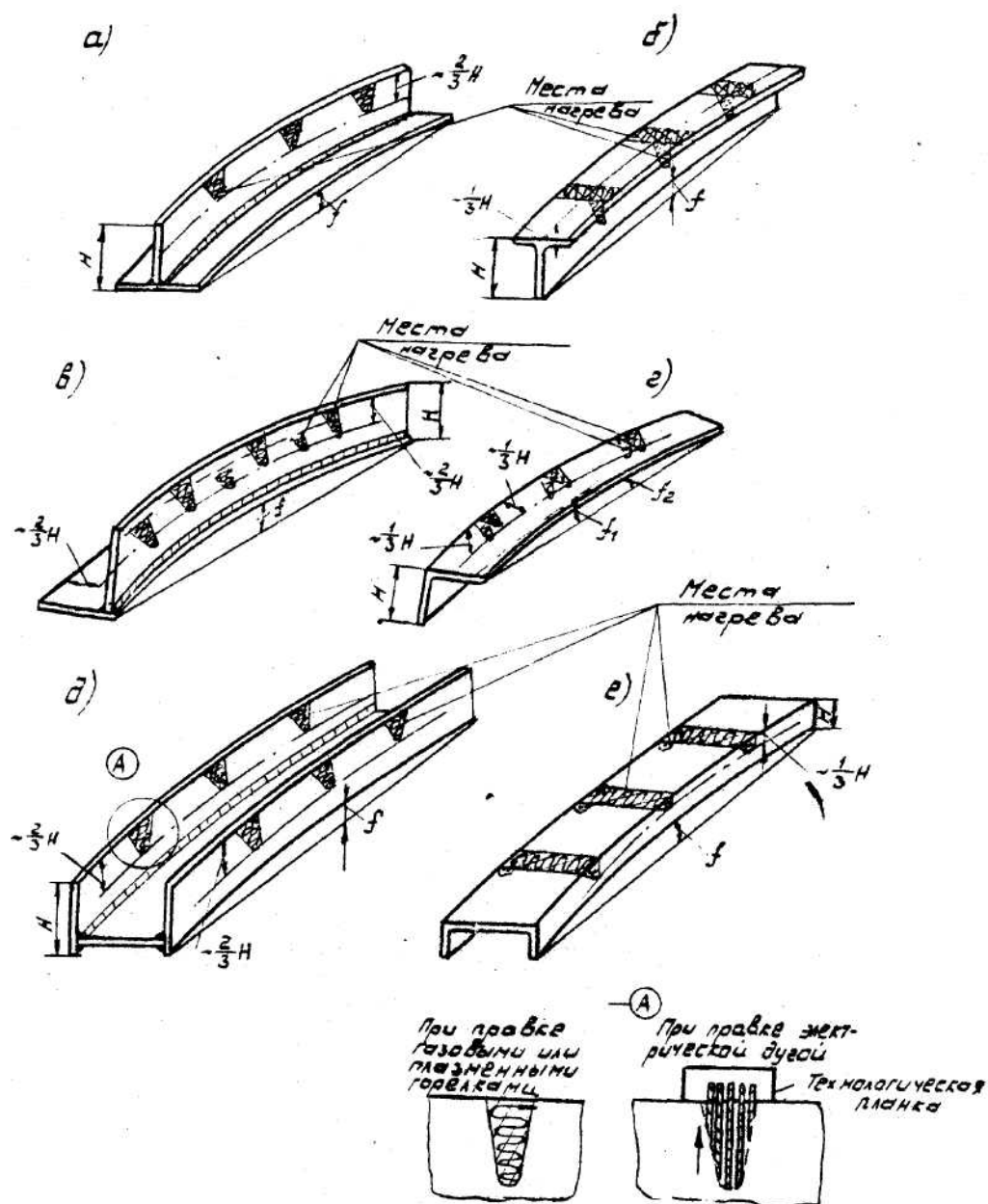
3.13. Для исправления продольного изгиба балки нагрев необходимо начинать по середине длины балки у центральной её оси и вести в направлении к выпуклой кролике стенки расширяющейся полосой, Ширина полосы у центральной оси должна соответствовать значениям, приведенным в табл.6, а у основания - удвоенной величине этих значений. Ширина полос нагрева по полкам тавра, а также стенке швеллера должна равняться удвоенной величине, приведенной в табл.6. Количество полос нагрева зависит от величины продольной кривизны изгиба балок и от расположения полос (продольных или поперечных). Количество полос необходимо увеличивать до тех пор, пока кривизна балки не уменьшится до допустимой величины.

Таблица 6 Размер
ширины полос при тепловой правке, мм

Марка материала	Ширина полос при толщине материала, мм			
	2	4	6	10
Углеродистые и низколегированные стали	8-10	10-15	20-25	25-30
Нержавеющие стали типа X18H10T	5-6	6-10	10-12	12-15

3.14. При наличии одновременного изгиба балок в двух плоскостях первоначально следует проводить правку в плоскости

Схема правки продольного изгиба сварных и
катаных балок



а,в,д - в случае изгиба на полку;
б,г,е - в случае изгиба на стенку; Н - высота балки;
f- стрелка прогиба; ----- — - направление движения горелки.

Черт. 5.

большей жёсткости, а затем в плоскости меньшей жёсткости.

3.15. Если балка имеет винтообразную деформацию, правку её следует производить локальным нагревом, вызывающим удлинение волокон зон сварных швов или укорочение зон, получивших деформацию растяжения после сварки.

3.16. Для повышения эффективности тепловой правки целесообразно создавать упругий выгиб, с помощью струбцин, клиньев и другой оснастки.

3.17. Правку обшивки кузовов вагонов следует проводить после правки каркаса кузова.

3.18. Волнистость листов обшивки цельносварных кузовов, к которым предъявляются повышенные требования к внешнему виду(боковые стены кузовов пассажирских вагонов), может устраняться тепловым безударным методом. Последовательность нагрева пятнами и полосами при устранении деформаций волнистости в виде "ребристости" и бухтиноватостей должна соответствовать черт.6

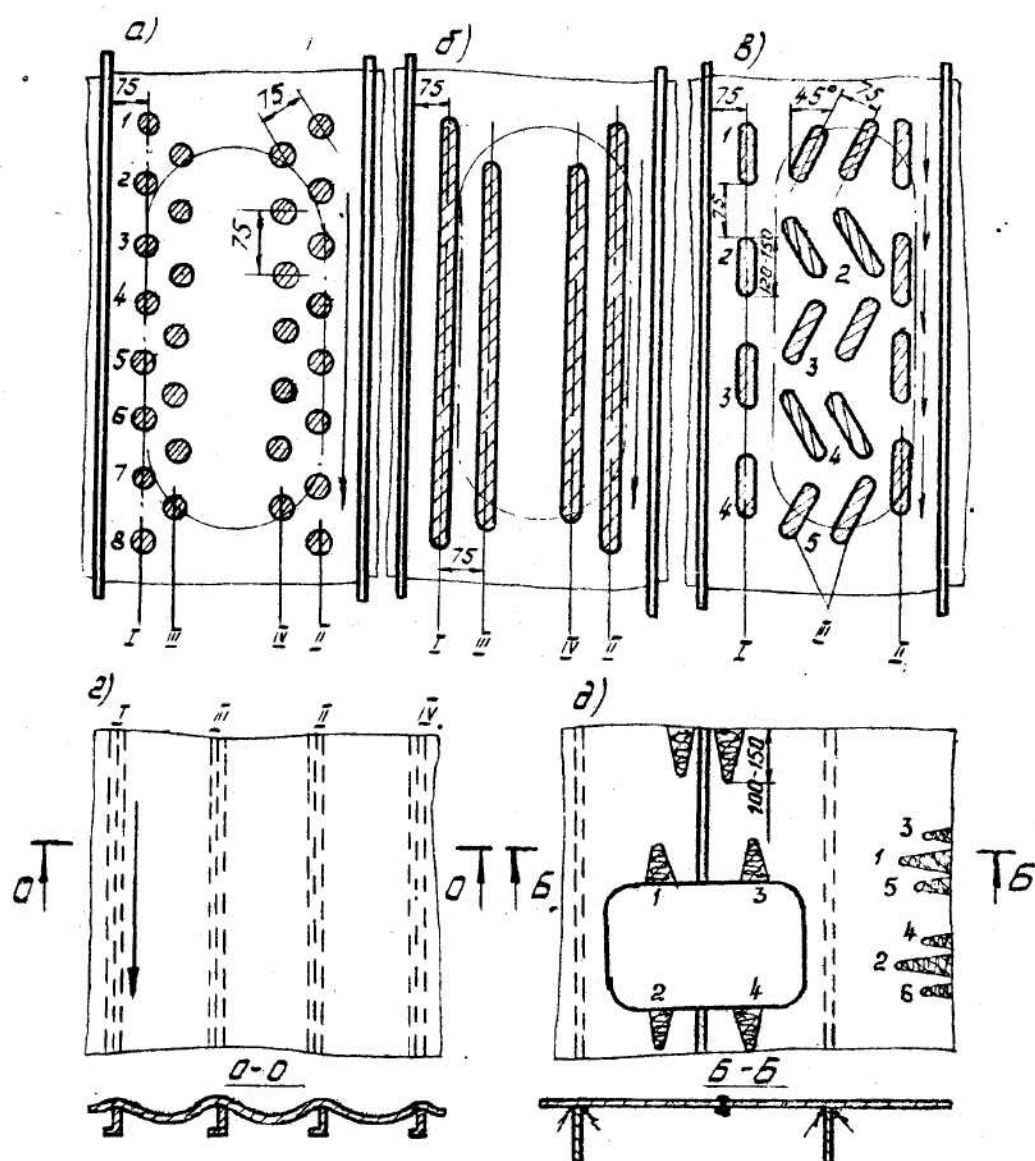
3.19. Если листы обшивки имеют по границам жёсткий каркас, то правку таких листов осуществляют путем местных нагревов пятнами и полосами. Размеры пятен и полос определяются опытным путем, исходя из толщины и марки материала, формы и величины неровности.

3.20. Правка гофрированной обшивки кузовов вагонов, не имеющей жёсткого контура, должна осуществляться только после правки гофров,

3.21. Нагрев полосами или точками рекомендуется производить со стороны выпучин, сначала с наружной стороны, потом со стороны поперечных элементов, последовательно от больших бухтин к малым и от середины элементов к краям.

3.22. Бухтины с чередованием выпучин и впадин должны

Схема нагрева обшивки при правке тепловым безударным и
комбинированным методами



а - правка бухтин пятнами; б - правка бухтин
полосами; в - правка бухтин штрихами; г - правка
ребристости нагревом полосами над набором; д - правка
волнистости по свободным кромкам обшивки и вырезам
нагревом треугольниками;
I, II, III, IV - очередность нагрева рядов;
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 - очередность нагрева точек
(штрихов, треугольников) в каждом ряду;
----- направление ведения горелки при правке.

устраняться комбинированным методом путем нагрева полосами вдоль набора. При этом вначале рекомендуется выправить все выпучины, обращенные в сторону правщика, потом - впадины на противоположной стороне. Правку рекомендуется проводить с больших выпучин и переходить от середины элемента к краям.

3.23. Устранение неровностей на криволинейных участках обшивки кузова (например, скаты крыш кузовов пассажирских вагонов) следует осуществлять комбинированным методом с предварительным осаживанием впадины наружу кузова механическим путем.

3.24. При правке тонколистовой обшивки могут быть использованы любые источники нагрева, указанные в разделе 3. Однако следует иметь в виду, что использование газоплазменных источников может вызвать потерю устойчивости при нагреве вследствие малоцентрированного нагрева. Для возможности обеспечения правки с помощью газоплазменных источников нагрев следует осуществлять через пластины с прорезями. Ширина прорезей должна соответствовать ширине полос или диаметру пятен (табл.6 и 7).

Таблица 7

Марка материала	Диаметр пятен при толщине материала, мм			
	2	4	6	10
Углеродистые и низколегированные стали	20-25	30-35	35-40	40-45
Нержавеющие стали типа Х18Н10Т	10-15	15-20	20-25	25-30

3.25. Для повышения эффективности правки целесообразно ограничивать зоны нагрева путем введения искусственного охлаждения. Искусственное охлаждение может быть выполнено с помощью, водяной завесы, газом или газожидкостной смесью.

При использовании пистолетов для электроконтактного нагрева целесообразно использовать газожидкостное охлаждение (черт.4).

3.26. Ограничение зон нагревов и повышение эффективности правки монет быть достигнуто с применением плит, имеющих отверстия для нагрева и каналы для отвода отработанных газов(черт.7).

3.27. Окончательную правку обшивки тонколистовых конструкций следует производить после установки их на вагоне.

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРАВКИ

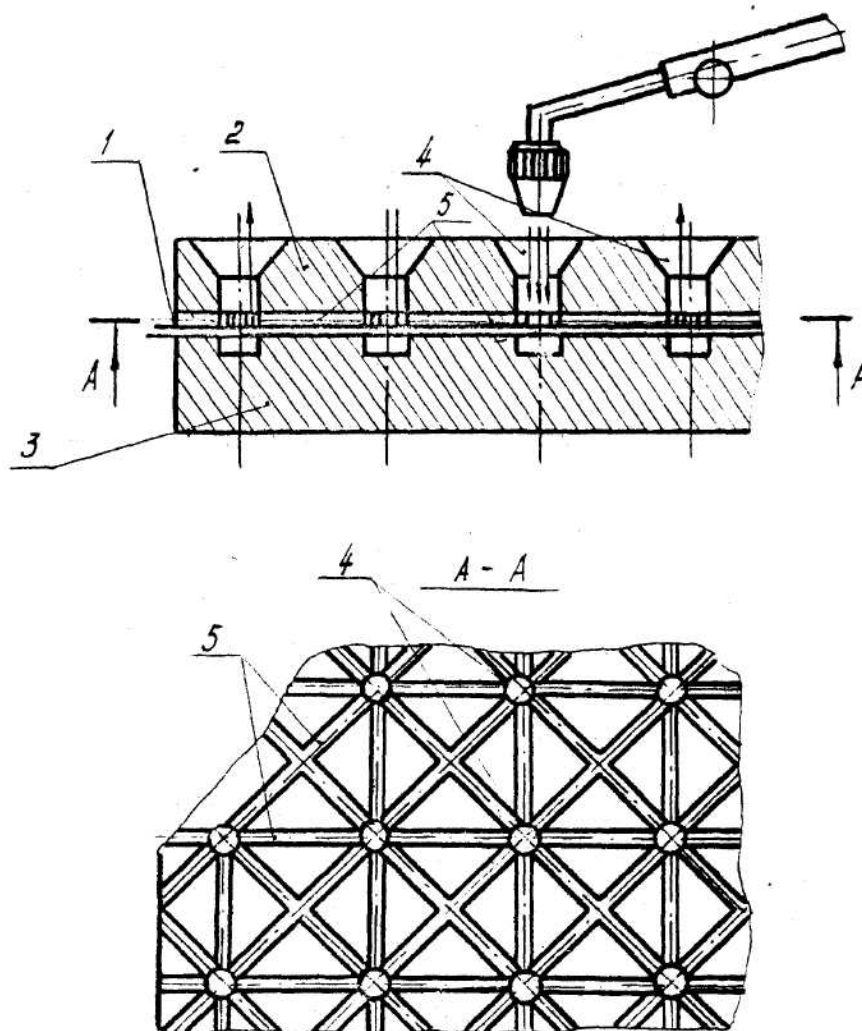
4.1. Контроль деформаций следует осуществлять путем внешнего осмотра и замера местных и общее деформаций. Местные деформации замеряются на ограниченной длине сборочной единицы, а общие на всей её длине.

4.2. Допускаемые величины местных и общих деформаций должны отвечать требованиям действующей в вагоностроении нормативно-технической документации.

4.3. Контроль общих деформаций кузовов вагонов должен осуществляться с помощью специальных средств: струн, длинномерных линеек, габаритных рамок, нивелиров и т.п. При замерах с помощью струн вертикальных деформаций необходимо учитывать собственный провис струн.

4.4. Контроль деформаций каркаса рекомендуется выполнять

Плиты для правки листовых изделий



- 1. Изделие
- 2. Верхняя плита
- 3. Нижняя плита
- 4. Отверстия для нагрева
- 5. Каналы для отвода газов

Черт. 7

по трём соседним элементам жёсткости.

В случае, когда расстояние между крайними элементами превышает базовую величину, на которую регламентируется допуск (для пассажирского вагоностроения 1 м), предельно допускаемое отклонение определяется по формулам:

$$z = \Delta_{\text{доп.}} (L + M) \quad (1)$$

$$z' = \Delta_{\text{доп.}} \frac{(L + M)^2}{L}, \quad (2)$$

где z , z' – предельно допустимые отклонения;

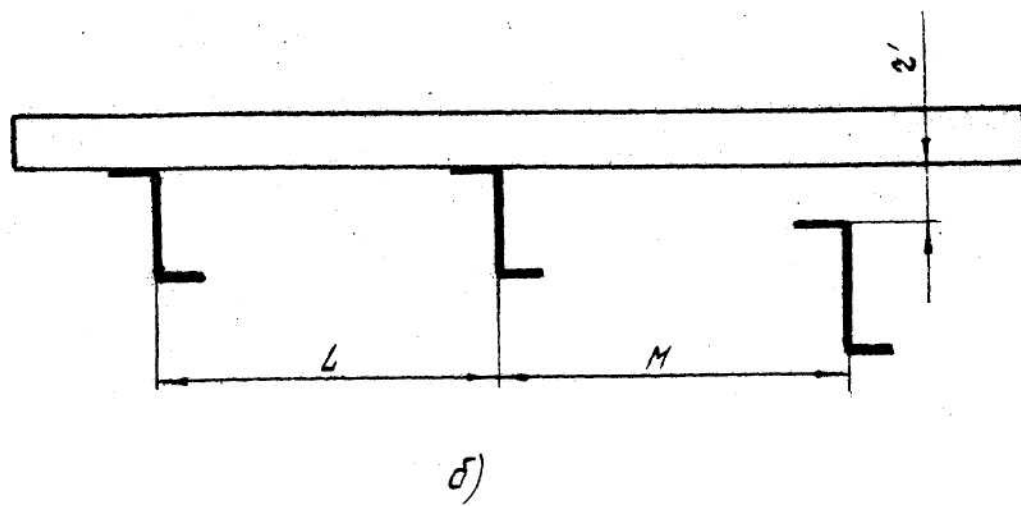
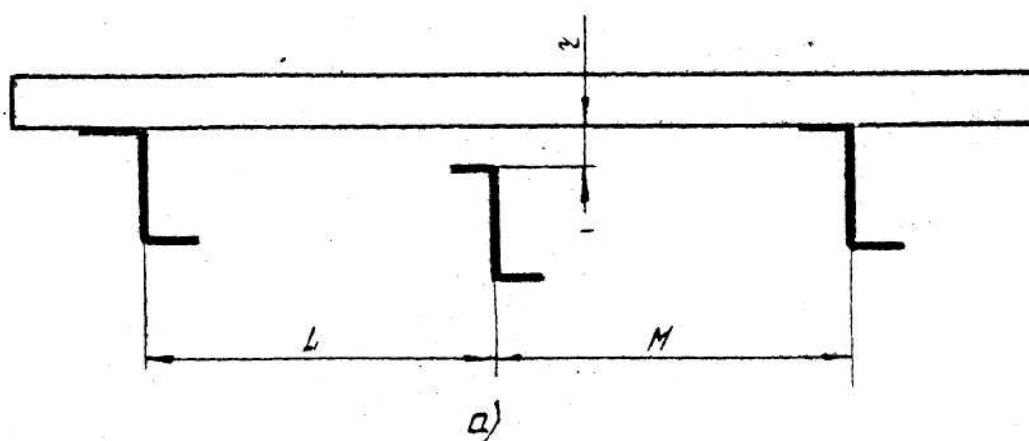
$\Delta_{\text{доп.}}$ – предельный допуск на волнистость на длине
один погонный метр, мм/м;

L, M – расстояние между поперечными элементами, м.

Допускаемое отклонение по формуле (1) соответствует схеме измерения, показанной на черт. 8а, а по формуле (2) на черт.8б.

4.5. Контроль местных деформаций обшивки вагонов выполняется с помощью мерных линеек и щупов. Рекомендуется для замера местных деформаций использовать профилографы. Длина линеек и величина предельного отклонения определяется соответствующей нормативно-технической документацией.

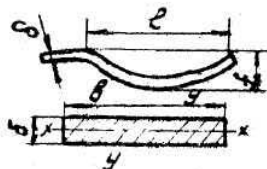
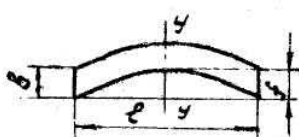
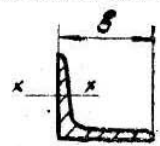
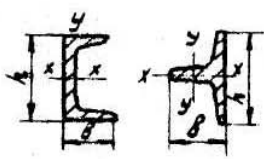
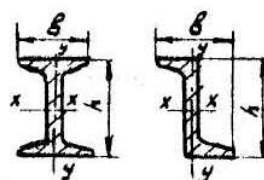
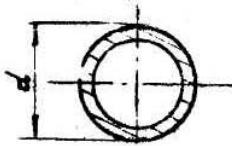
Схема измерений для контроля плоскостности
поперечных элементов кузова



Черт. 8

Справочное

Минимальные значения радиуса кривизны ρ_{min} и максимальные значения стрелы прогиба f_{max} профилей из углеродистых сталей при холодной правке

Профиль	Эскиз	Характер деформации	Предельная величина деформации, при которой допускается правка	
			ρ_{min}	f_{max}
Лист		Волнистость. Правка относительно оси X - X	50δ	$\frac{l^2}{400\delta}$
Универсальная полоса		Саблевидность. Правка относительно оси Y - Y	50δ	$\frac{l^2}{400\delta}$
Уголок		Погнутость. Правка относительно оси X - X	90δ	$\frac{l^2}{720\delta}$
Швеллер или тавр		Погнутость. Правка относительно оси X - X Правка относительно оси Y - Y	$50h$ 50δ	$\frac{l^2}{400h}$ $\frac{l^2}{400\delta}$
Двутавр или зетовый профиль		Погнутость. Правка относительно оси X - X Правка относительно оси Y - Y	$50h$ 50δ	$\frac{l^2}{400h}$ $\frac{l^2}{400\delta}$
Труба		Правка относительно любой оси	$50d$	$\frac{l^2}{400d}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Справочное

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К
ПОДГОТОВКЕ И НАЛАДКЕ СВАРОЧНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

1.1. При подготовке машин для контактной (точечной, рельефной, шовной и стыковой) сварки необходимо выполнять следующие требования;

- машины должны соответствовать техническим характеристикам предприятия-изготовителя;
- на машинах должны быть установлены вольтметры, манометры и др. приборы, контролирующие основные параметры режима сварки;
- колебания основных параметров режимов сварки на машинах не должны превышать следующих пределов:
 - сварочный ток $\pm 5\%$;
 - напряжение сети $\pm 10\%$;
 - длительность сварочного импульса $\pm 10\%$;
 - усилие сжатия электродов $\pm 10\%$;
 - длительность пауз между импульсами $\pm 5\%$;
 - скорость вращения роликов $\pm 10\%$;
- конструкция консолей и электрододержателей должна обеспечивать соосность электродов при их установке и при выполнении сварочных работ;
- привод давления должен обеспечивать плавное (без ударов) сжатие деталей, заготовок;

- стыковые машины должны обеспечивать надёжное закрепление заготовок, правильное центрирование. Крепление должно быть жёстким; при оплавлении и осадке ход подвижной плиты должен быть плавным и без люфтов.

Переходные контакты во вторичной цепи должны быть чистыми и плотно затянуты. Поверхность токоподводов к заготовкам должна быть зачищена до металлического блеска,

1.2. для контактных машин с механическими прерывателями температуру помещений необходимо поддерживать выше 0°C (во избежание замерзания воды в охлаждаемых системах), а при эксплуатации машин с игнитронными прерывателями для нормальной работы аппаратуры температура помещения должна быть не ниже плюс 15°C. Вода, охлаждающая игнитроны, должна иметь температуру на входе плюс $10 \pm 5^\circ\text{C}$, а на выходе не выше плюс 40°C.

1.3. Установка параметров режима сварки на машинах производится наладчиком, мастером или технологом по сварке на основе данных, занесенных в технологическую карту;

- устанавливаются или проверяются заданные формы и размеры электродов для точечной, рельефной, шовной и стыковой сварки;
- устанавливается необходимое усилие аппарата по манометру в соответствии с тарировочным графиком привода давления, атм-кг;
- устанавливается продолжительность сварочного цикла, куда входит: время сжатия, время сварки, время проковки и паузы при точечной и рельефной одноимпульсной сварке. При многоимпульсной точечной, рельефной и шовной сварке учитывается еще и время паузы между импульсами тока;
- для стыковой сварки устанавливаются основные параметры режима сварки;

- при шовной сварке устанавливается скорость сварки путем регулирования привела вращения роликов или скорости перемещения свариваемых деталей;

- сила сварочного тока устанавливается путем выбора ступени сварочного трансформатора (при контактной схеме питания сварочных трансформаторов на машинах для стыковой сварки устанавливается программа изменения напряжения холостого хода).

Если машина снабжена панелью управления с фазовой регулировкой нагрева, выбор ступени мощности делается таким образом, чтобы отсечка полуволны синусоиды тока была бы наименьшей и пропускаемая часть тока составляла не менее 65% от полной.

При подборе величины тока, кроме ступеней мощности и фазовой регулировки нагрева, можно пользоваться на универсальных точечных и шовных машинах регулировкой размеров вторичного контура.

Измерение силы тока рекомендуется производить универсальными приборами или амперметрами с фиксированной стрелкой, включенными в первичную обмотку сварочного трансформатора, с дальнейшим пересчётом на вторичный ток.

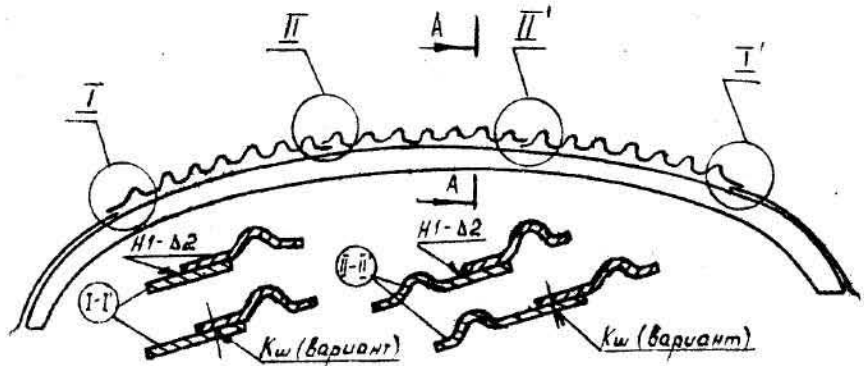
1.4. Подготовка и наладка сварочного оборудования на соответствующие режимы сварки изделий должна заканчиваться проверкой выполнения основных требований, а именно:

- ролики, электроды, вкладыши должны быть установлены и закреплены без перекосов и смещений и опускаться на изделие плавно, без ударов о свариваемые детали;
- вода должна проходить через всю охлаждающую систему машины и аппаратуру управления;
- напряжение сети должно находиться в пределах, обеспечивающих стабильность тока;

- сварочный ток (при точечной, рельефной и шовной сварке) должен включаться только после того, как свариваемые детали сжаты электродами заданным усилием; усилие аппарата должно сниматься после выключения тока;
- качество сварки проверяется после приработки электродов вкладышей на сварке образцов технологической пробы или на сварке пробной детали;
- оборудование (машина и аппаратура управления) должно обеспечивать устойчивый нормальный цикл. Сварные соединения (точечные, шовные, стыковые) должны иметь стабильное качество

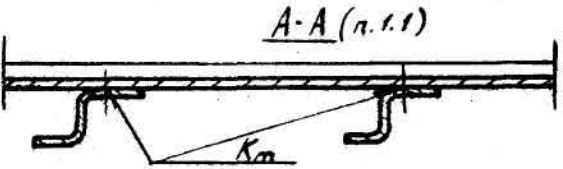
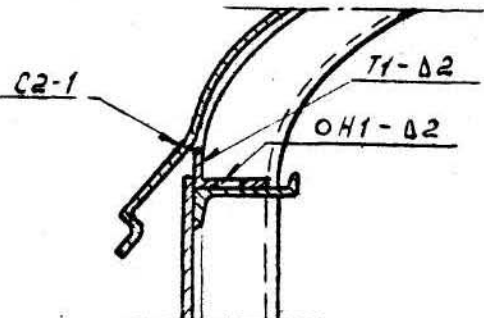
Примеры основных сборочных единиц и сварных соединений пассажирских вагонов
из коррозионно-стойких (нержавеющих) сталей

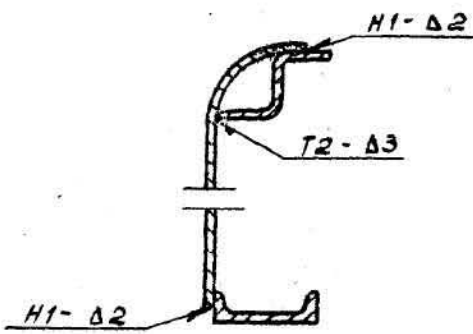
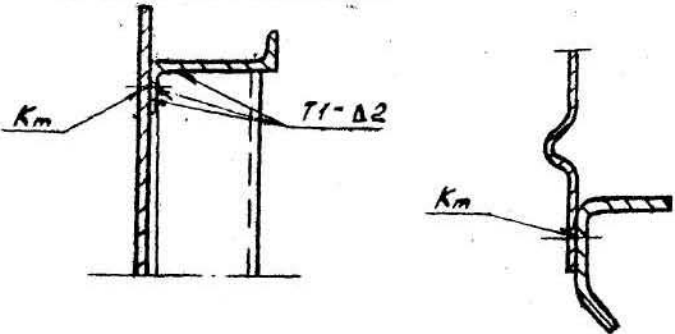
Таблица

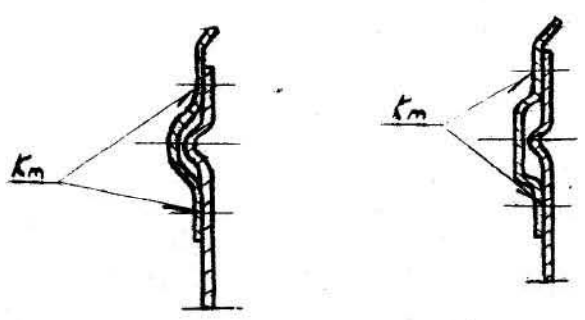
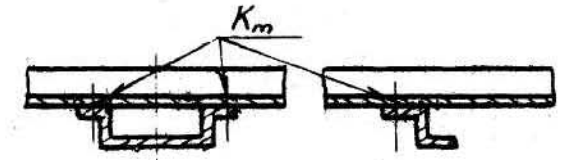
Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендованной стали	Свариваемая толщина, мм	Вид сварки
I. Сварные соединения листов обшивки между собой, а также соединения обшивки с элементами жесткости основных сборочных единиц: крыши, боковые, концевые стены, настил пола и др. листовые конструкции кузовов из нержавеющей сталей I.I. Листы обшивки крыши: 	10Х13Г18Д 10Х14Г14Н4Т 10Х14Г14Н3	1,0+1,0 1,0+2,0	Дуговая автоматическая и полуавтоматическая сварка: - под флюсом; - в углекислом газе; - в аргоне или смеси аргона с другими газами; Контактная сварка: - шовная

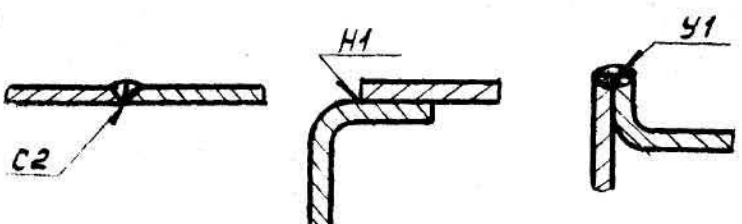
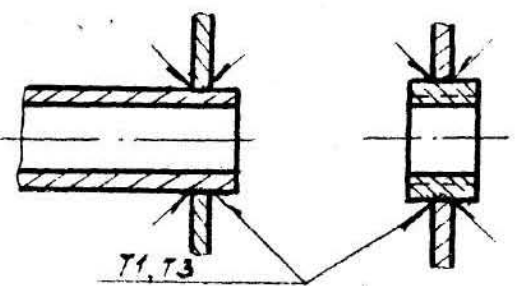
Справочное
ПРИЛОЖЕНИЕ 7

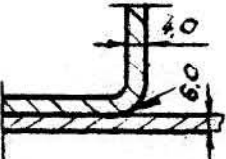
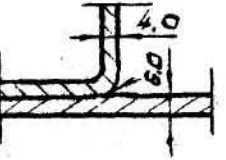
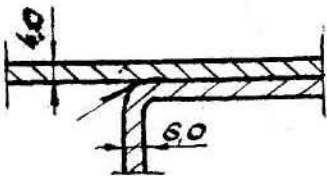
ОСТ 24.050.34-84 стр. 141

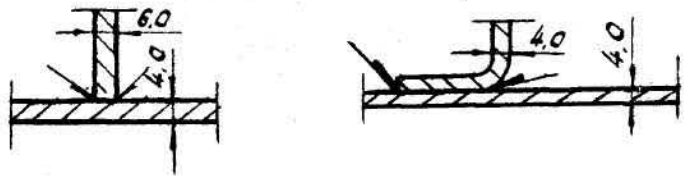
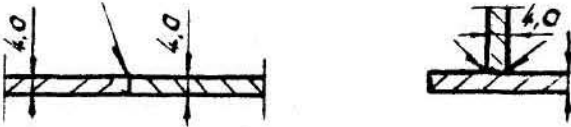
Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендованной стали	Свариваемая толщина, мм	Вид сварки
I.2. Листы обшивки крыши с дугами 	IOX13Г18Д IOX14Г14Н4Т IOX14АГ14НЗ	1,0+2,0 2,0+2,0	Контактная сварка: - точечная. Дуговая сварка точечными соединениями: - точечными угловыми швами или электрозаклёпками под флюсом или в углекислом газе
I.3. Соединение крыши с боковыми стенами 	IOX13Г18Д IOX14Г14Н4Т IOX14АГ14НЗ	1,0+2,0 2,0+2,0	Полуавтоматическая дуговая сварка: - в углекислом газе; - в аргоне или смеси аргона с другими газами. Ручная дуговая сварка

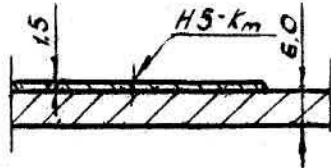
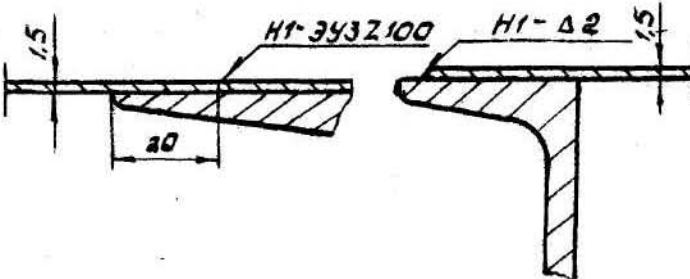
Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендованной стали	Свариваемая толщина, мм	Вид сварки
I.4. Соединение концевой части крыши 	ЮХІЗГІ8Д ЮХІ4ГІ4Н4Т ЮХІ4АГІ4НЗ	I,0+2,0 I,0+5,0	Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка точечными соединениями: - угловыми точечными швами или электрозаклёпками под флюсом или в углекислом газе
I.5. Обшивка боковых стен с верхней и нижней обвязкой 	То же	I,0+2,0 2,0+2,0 I,5+4,0	Полуавтоматическая дуговая сварка: - в углекислом газе. Ручная дуговая сварка. Контактная сварка: - точечная.

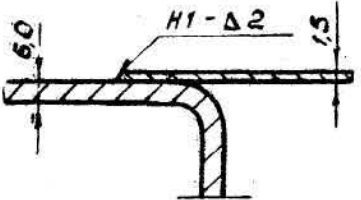
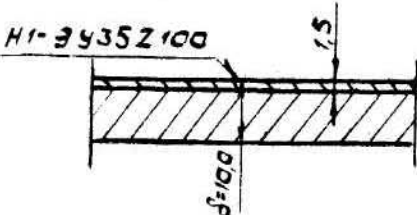
Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендуемой стали	Свариваемая толщина, мм	Вид сварки
I.6. Надоконный и подоконный пояса боковых стен  I.7. Листы обшивки боковых стен и настила пола со стойками и балочками пола 	ЮХІЗГІ8Д ЮХІ4ГІ4Н4Т ЮХІ4ГІ4НЗ	1,0+1,5 1,5+1,5	Контактная сварка: - точечная
	ЮХІЗГІ8Д ЮХІ4ГІ4Н4Т ЮХІ4АГІ4НЗ	1,0+2,0 1,5+2,0	Контактная сварка: - точечная.

Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендованной стали	Свариваемая толщина, мм	Вид сварки
2. Сварные соединения сборочных единиц внутреннего оборудования: баки водоснабжения, баки питьевой воды, бойлеры, туалетные баки и др. из нержавеющей стали 2.1. Соединения листов корпусов баков  2.2. Соединения штуверов, бонок, наладок, диафрагм и др. с корпусом бака 	10X18H10T 12X18H9 10X14Г14Н4Т То же	1,5+1,5 2,0+2,0 2,5+2,5 1,5+3,0 2,0+4,0 2,5+5,0	Полуавтоматическая дуговая сварка: - в углекислом газе; - в аргоне или смеси аргона с другими газами. Ручная дуговая сварки. То же

Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендован- ной стали	Свариваемая тол- щина, мм	Вид сварки
3. Соединения из разнородных сталей сборочных единиц кузова, боковые стены, концевые стены, настил пола и др. с элементами рамы кузова; обвязочными профилями рамы, буферными и шкворневыми; хребтовыми и поперечными балками рамы. 3.1. Обвязочный профиль с верхним и нижним листом шкворневой балки   3.2. Обвязочный профиль с поперечными балочками, а также с верхней полкой балочек  	10X13Г18Д 10X14Г14Н4Т 10X18Н10Т 12X18Н9 и 10X14Г14Н3 с низколегирован- ными и углеродистыми сталями марок: 09Г2 09Г2Д 09Г2С 09Г2СД 15ХСНД 10Г2БД ВСт3сп 16Д 15, 20 То же	4,0+6,0 4,0+8,0 То же	Полуавтоматическая дуговая сварка: - в углекислом газе; - в аргоне и смеси аргона с другими газами. Ручная дуговая сварка То же

Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендованной стали	Свариваемая толщина, мм	Вид сварки
3.3. Обвязочный профиль с вертикальной стенкой и полкой балочек 	10Х13Г18Д 10Х14Г14Н4Т 10Х18Н10Т 12Х18Н9 10Х14Г14Н3 с низколегированными и углеродистыми сталями марок: 09Г2 09Г2Д 09Г2С 09Г2СН 15ХСНД 10Г2БД ВСт3сп 16Д 15, 20	4,0+4,0 4,0+6,0	Полуавтоматическая дуговая сварка: - в углекислом газе; - в аргоне или смеси аргона с другими газами. Ручная дуговая сварка.
3.4. Обвязочный профиль с нижней полкой и вертикальной стенкой балочек 	То же	4,0+4,0	То же

Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендованной стали	Свариваемая толщина, мм	Вид сварки
3.5. Настил пола с балочками рамы из листа 3,4 и 6 мм  3.6. Настил пола и листы буферного бруса со швеллерами кребтовой балки 	ЮХІЗГІ8Д ЮХІ4ГІ4Н4Т ЮХІ8НІОТ ЮХІ4ГІ4НЗ с низколегированными и углеродистыми сталями марок: 09Г2 09Г2Д 09Г2С 09Г2СД І5ХСНД ІОГ2БД ВСт3сп І6Д І5, 20 То же	І,5+3,0 І,5+4,0 І,5+6,0 І,5+8,0 І,5+І5,0	Дуговая сварка точечными соединениями: - угловыми точечными швами или электрозаклёпками под флюсом или в углекислом газе. Контактная сварка: - точечная. Ручная дуговая сварка. То же

Сборочная единица и сварное соединение	Основная марка рекомендованной стали	Сваргаз- мал тол- на, мм	Вид сварки
3.7. Лист настила пола с листом консоли 	10X13Г18Н 10X14Г14Н4Т 10X18Н10Т 12X18Н9 10X14Г14Н3 с низколегирован- ными и углеро- дистыми сталями марок: 09Г2 09Г2Д 09Г2С 09Г2СД 15ХСНД 10Г2БД ВСт3сп 16Д 15, 20	1,5+6,0	Дуговая сварка точечными соединениями: - угловыми точечными соединениями или электрозаклёпками, под флюсом или в угл. кисл. газе. Контактная сварка: - точечная. Ручная дуговая сварка.
3.8. Соединения настила пола с двутавром хребтовой балки 	То же	1,5+10,0	То же

ОСНОВНЫЕ ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ ПРИ КОНТАКТНОЙ СВАРКЕ
(причины образования, способы обнаружения и устранения дефектов)

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
а) Точечная рельефная и шовная сварка				
Непровар или малая величина литого ядра	- мал сварочный ток;	- внешний осмотр;	- постановка точек рядом с дефектной с шагом, равным 0,5 t на повышенном режиме;	
	- мала длительность импульса сварочного тока;	- по образцам технологической пробы, образцам - свидетелям;	- подварка дуговой сваркой по краю нахлестки;	
	- велико усилие сжатия электродов;	- исследование макрошлифов;	- высверливание точки с последующей заваркой дуговой сваркой;	
	- раннее приложение ковочного усилия;	- рентгено- и ультразвуковой контроль;	- сварка по дефектной точке на повышенном режиме или с применением пульсирующего режима сварки;	

Продолжение

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
	- увеличение рабочей поверхности электрода;	механическое испытание образцов -- свидетелей;		
	- точки поставлены близко к кромке нахлёстки или к ранее поставленной точке, детали касаются электродов (шунтирование) ;	дилатометрический метод контроля;		
	- плохая подготовка поверхности деталей;	местное отгибание кромок;		
		испытание на герметичность,		
Внутренние трещины, раковины, поры	- недостаточно усилие сжатия электродов; - мало ковочное усилие; - неправильно установлен момент приложения ковочного усилия; - плохая подготовка поверхности деталей;	исследование макрошлифов рентгено-ультра-звуковой контроль;	- сварка по дефектной точке; - высверливание точки и постановка точечных швов луговой сваркой;	

Продолжение

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
	- велика сила сварочного тока или длительность сварочного импульса.		дуговая сварка по краю нахлестки.	
Внутренние выплески (наружные выплески)	- велик сварочный ток; - велика длительность сварочного импульса;	- внешний осмотр; - рентгено-контроль;	постановка точек рядом с дефектной с шагом, равным-0,5 t ;	
	- плохая подготовка поверхности деталей; - перекос деталей во время сварки;		высверливание дефектной точки и постановка точечных швов дуговой сваркой;	
	- загрязнение электродов;			
	- мала нахлестка;			
	- смещение точки к краю нахлестки;			
	- мало давление электродов.			
Прожег	- неисправно сварочное оборудование;	внешний осмотр;	разделка или высверливание дефекта и заварка дуговой сваркой	

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
	наличие на поверхности металла изоляционного слоя (краска, лак, оксидная пленка и т.д.);			
	включение сварочного тока опережает создание необходимого давления электродов.			
Наружные трещины	- велик сварочный ток; велика длительность сварочного импульса;	Внешний осмотр	разделка или высверливание дефектной точки и заварка луговой сваркой:	
	недостаточно усилие сжатия электродов; плохая подготовка поверхности деталей;		заварка дуговой сваркой по краю нахлестки	
	загрязнение электродов;			
	мало ковочное давление ;			
	недостаточно охлаждение электродов;			
	позднее приложение ковочного усилия.			

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Отрыв или вырыв точки (или шва после шовной сварки)	- плохая подготовка деталей; - деформация деталей в процессе правки или при дуговой сварке	Внешний осмотр	произвести постановку точки рядом с дефектной; заварить шов дуговой сваркой;	•
			высверлить и поставить точечный шов дуговой сваркой	
Чрезмерные вмятины от электродов (30%)	- мал радиус сферы * электродов; - велик сварочный ток;	Внешний осмотр и измерение глубины индикатором	- заварка по вмятинам точечным швом дуговой сваркой	
	- велика длительность сварочного импульса			
Смещение точечного шва по оси и по шагу точек	- небрежная работа сварщика; - неправильно настроено шаговое устройство;	Внешний осмотр	повторная контактная сварка с новым расположением точек, обеспечивающая надёжность соединения.	
	- неправильная разметка		заварить дуговой сваркой по кромкам привариваемого элемента	

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Разрыв или раздавливание кромок с наружными трещинами у края нахлёстки Раздавливание кромок	- точка поставлена слишком близко к краю нахлёстки; - мала нахлёстка	Внешний осмотр	Вырубить с разделкой кромок и заварить дуговой сваркой	Дефекты не допускаются без исправления, если к конструкции предъявляются требования герметичности
Непроклей (отсутствие пленки или валика клея у края нахлёстки)	- точка поставлена слишком близко к краям нахлёстки; - мала нахлёстка - мала толщина слоя клея, нанесенного на свариваемые поверхности	То же	Вырубить и заварить дуговой сваркой	
			Зачистить, протереть тампоном, смоченным ацетоном, и нанести валик клея с перекроем соседнего участка на 10-15 мм	

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Потеки клея на деталях	- небрежная работа сварщика; - сваренные сборочные единицы установлены после сварки в вертикальное или наклонное (более 45°) положение; - недостаточно введено количество наполнителя (кварцевой муки); . - большое количество нанесенного клея	Внешний осмотр	- удалить тампоном, смоченным растворителем; - зачистить шкуркой и протереть тампоном (салфеткой), смоченной растворителем	Удаление потеков с поверхности детали рекомендуется производить сразу после изготовления клеесварной конструкции
Неравномерная чешуйчатость шва после шовной сварки	- неправильная заточка или неравномерный износ рабочей поверхности электрода - (ролика); - перекос деталей или роликов при сварке; - неравномерная скорость вращения роликов и их скольжение (проскальзывание)	То же	- устранить перекос деталей или роликов; - отрегулировать привод вращения роликов; - повторить сварку на повышенном режиме.	

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Негерметичность шовных соединений	- велик шаг точек шва; - мала сила сварочного тока; - большая ширина верхнего и нижнего роликов; - нечеткая работа прерывателя (ПИШ, СПУШ б) Стыковая сварка	Испытание на герметичность керосином, водой, воздухом	- откорректировать режим сварки; - повторить сварку по шву с перекрытием дефектных мест; - подварить дуговой сваркой	
Смещение свариваемых поверхностей за пределы допусков	- искривление заготовки; - неодинаковая или чрезмерно большая деформация рабочей части разнополярных электродов; - низкая стойкость электродов; - отсутствие центрирующих канавок на	Измерение отклонении от установленных допусков	Способы исправления дефекта и установление причин -их образования определяются службой Главного сварщика совместно с КБ и От предприятия	

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
	неправильная начальная установка электродов и недостаточно жёсткое их крепление; недостаточная жёсткость зажимных устройств и их крепления; - слабое зажатие; деформация деталей при зажатии; недостаточная жёсткость упорных приспособлений , и их крепления; большой люфт между направляющими подвижной плиты; недостаточная жёсткость станины плит и направляющих ; большое расстояние между осевой линией сварки и направлением действия осадочного усилия; большая длина выпускаемых концов;			

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Непровар	- острый угол между свариваемыми поверхностями осевой линией сварки - малы или велики ток, напряжение или давление; - недостаточное время протекания тока; - выключение тока до начала осадки; - малая осадка под током и без тока; ~ малое оплавление; - недостаточный предварительный нагрев; - большая скорость оплавления; - большие зазоры между свариваемыми поверхностями при их первоначальном соприкосновении	- малое количество выдавленного металла и грата; - заметное расслоение металла в месте соединения; - малая зона нагрева; - отсутствие кристаллического излома на свариваемой поверхности или ее части при разрушении соединений после сварки	Способы исправления решаются службой Главного сварщика совместно с КБ и ОТК	Непровар не всегда имеет внешние признаки

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Перегрев, пережог	- загрязненная поверхность свариваемых торцов (при сварке сопротивлением) - велики ток и время протекания тока; - велика осадка под током; - малое давление; - большое оплавление; - сильный предварительный нагрев; - мала или велика длина выпускаемых концов; - неодновременный нагрев свариваемых частей; - большие зазоры между свариваемыми поверхностями при их первоначальном соприкосновении вследствие косой обрезки, неправильной установки в электродах, перекоса плит, искривления заготовок и т.п.	- в выдавленном металле много трещин, внутри которых виден окисленный (почерневший) металл; - большая зона нагрева (зона цветов побежалости); - при разрушении соединения по сварке видны на поверхности излома раковины, резко укрупнённое зерно, часто трещины.	Способы исправления решаются службой Главного сварщика совместно с КБ и ОТК -	

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Подгар поверхности деталей заготовок	- малая сила зажима; - малая рабочая поверхность электрода; - деформация электрода; - несоответствие между формой и размерами деталей в местах их зажатия в электроды и рабочей поверхностью последних; - перекос деталей; - малая длина выпускаемых концов: - низкая электро- и теплопроводность электрода; - плохое охлаждение электрода; - загрязнение поверхности деталей или электродов в местах их соприкосновения	- заметные сильно окисленные, почерневшие участки на поверхности деталей в местах соприкосновения с элементами; - раковины и трещины в местах подгара	Способы исправления решаются службой Главного сварщика совместно с КБ и ОТК предприятия	

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Трещины в зоне сварки	- большой ток при малом времени его протекания; - малая осадка под током; - малая длина выпускаемых концов; - большая скорость остывания металла к началу осадки, особенно металла- в зоне сварки. - большой объём сильно перегретого металла к началу осадки, особенно металла, теряющего при высоких температурах свою - большое давление; - недостаточный предварительный нагрев	Внешним осмотром обнаруживаются кольцевые или радиальные трещины	Способы исправления решаются службой Главного сварщика совместно с КБ и ОТК предприятия	

Продолжение

Наименование	Причина образования дефекта	Способ обнаружения	Способ исправления дефектов	Примечание
Отступление от формы требуемых размеров	- недостаточная или слишком большая длина заготовок; - недостаточная или слишком большая величина оплавления или осадки; - неправильная установка деталей в электродах; - смещение упорных приспособлений; - неправильная установка ограничителей подвижной плиты; - остальные причины дефекта	Измерение отклонений от установленных допусков	Установление причин образования дефекта, а также способы их устранения разрешаются службой Главного сварщика совместно с КБ и ОТК предприятия	
Чрезмерно большое количество выдавленного металла	- большое давление; - остальные причины дефекта;	Внешним осмотром и измерением повышенного количества выдавленного металла и грата против нормального для данных условий.	То же	

ПЕРЕЧЕНЬ документов, на которые имеются ссылки в ОСТ

Обозначение документа	Номер пункта ОСТ
ГОСТ 380-71	п.2.2.1., п.2.2.2., п.2.2.5., табл.7, табл.10, табл.12
ГОСТ 977-75	п.2.2.3.
ГОСТ 1050-74	п.2.2.1., п.2.2.5., табл.3, табл.7, табл.10, табл.12
ГОСТ 1561-82	п.3.2.20.
ГОСТ 2246-70	п.2.5.2., табл.3., п.2.8.4., табл.10, табл.12
ГОСТ 3242-79	п.3.2.21.
ГОСТ 5264-80	п.1.1.7., п.1.2.10., п.3.2.2.
ГОСТ 5^94-71	п. 2.5.3.
ГОСТ 5583-78	табл.3
ГОСТ 5632-72	п.2.2.4., табл.7, табл.10, табл.12
ГОСТ 5855-78	Приложение I
ГОСТ 6032-84	п.3.2.12.
ГОСТ 6331-78	табл.3
ГОСТ 6713-75	п.2.2.1., п.2.2.5., табл.7, табл.10, табл.12
ГОСТ 6996-66	п. 2.5.8.

Обозначение документа	Номер пункта ОСТ
ГОСТ 7409-73	п.2,5.3.
ГОСТ 7512-82	п.3.2.19.
ГОСТ 8050-76	табл.3, табл.12
ГОСТ 8713-79	п.ЛЛ.7., п. 1.2.10., п.3.2.2.
ГОСТ 9077-82	Приложение I
ГОСТ 9087-81	п.2.5.2., "табл.3, п.2.8.4., табл.10
ГОСТ 9109-81	п.2.5.3.
ГОСТ 9467-75	п.2.5.2., табл.3, п.2,5.4.
ГОСТ 10052-75	п.2.5.4., табл.7
ГОСТ 10157-79	табл.3., табл.12, приложение 2
ГОСТ 10674-82	п.2.2.7.
ГОСТ 10885-75	п.2.2.4.
ГОСТ 10935-82	п.2.2.7.
ГОСТ 11533-75	п.1.1.7., п.1.2.10., п.3.2.2.
ГОСТ 11534-75	п.1.1.7., п. 1.2.10., п.3.2.2.
ГОСТ 12406-79	п.2.2.7., приложение 4
ГОСТ 12549-80	п. 2.5.3.
ГОСТ 13344-79	п. 2.7.18.
ГОСТ 14111-77	п.2.3.4., табл.3
ГОСТ 14771-76	п.1.1.7., п.1.2.10., п.3.2.2.
ГОСТ 14776-79	п.1.1.7., п.2.4.11., п.2.9.6., п.3.1.5., п.3.2.2.
ГОСТ 14782-76	п.3.2.16.
ГОСТ 14792-80	п.2.4.5., п.2.4.6., п.3.2.18.
ГОСТ 14892-69	п. 1.1.2.
ГОСТ 15150-69	вводная часть, п.2.8.5.

Обозначение документа	Номер пункта ОСТ
ГОСТ 15878-79	п. 1.1.7., п. 1.3.5., п.2.7.12.,п.3.2.2.
ГОСТ 15907-70	п.2.5.3.
ГОСТ 16098-80	п.1.2.10., п.2,10.1., п.3.2.2.
ГОСТ 19281-73	табл.7, табл.10, табл.12
ГОСТ 19282-73	табл.7, табл.10, табл.12
ГОСТ 21314-75	п.2.5.13.
ГОСТ 21694-82	п. 5.1.
ГОСТ 23518-79	п.1.1.7.
ГОСТ 23949-80	п.2.9.6., приложение 2
ГОСТ 24297-80	п.2.3.1.
ГОСТ 25206-82	п.2.2.7.
ГОСТ 2.312-72	п.1.1.7.
ГОСТ 3.1406-74	п.2.1.2.
ГОСТ 12.1.005-76	п.5.1.
ГОСТ 12.1.804-76	п.5.1.
ГОСТ 12.2.003-74	п.5.1.
ГОСТ 12.3.003-75	п.5.1.
ГОСТ 12.2.007.0-75	п. 5.1.
ГОСТ 12.2.007.8-75	п.5.1.
ГОСТ 12,7,008-75	п.5.1.
ГОСТ .г.3.002-75	п. 5.1.
ГОСТ 14.201-83	п. 1.1.5.
ГОСТ 14.202-73	п. 1.1.5.
ГОСТ 14.203-73	п. 1.1.5
ГОСТ 14.2 ^П 4-73	п.1.1.5.

Обозначение документа	Номер пункта ОСТ
ГОСТ 14.205-83	п.1.1.5.
ОСТ 5.9206-75	табл.10
ОСТ 24.001.22-82	п.3.2.1.
ОСТ 24.001.25-82	п.3.2.4.
ОСТ 24.940.01-82	п. 1.1.4.
ТУ 14-1-1595-76	табл.10, табл. 12
ТУ 14-1-2254-77	табл.3., п.2.8.4.
ТУ 14-Т-37-35-84	табл.3
ТУ 14-1-2563-78	табл.3
ТУ 14-1-5643-79	п.2.2.4., табл.7, табл.10, табл.12
ТУ 14-1-2654-79	табл.12
ТУ 14-1-2859-80	табл.10
ТУ 14-1-3023-80	п.2.2.2.
ТУ 14-1-3487-82	табл.3
ТУ 14-4-198-72	табл.3
ТУ 14-4-791-76	табл.3
ТУ 14-4-1059-80	табл.3
ТУ 14.229-141-79	п.2.2.4.
ТУ 14-287-16-77	табл.3
ТУ 24.05.486-82	п.2.2.3.
ТУ 48-21-403-81	табл.3
ТУ ИЭС 208-83	п.2.5.2.
ВТУ ИЭС 49Ф-72	табл.3
ВТУ ИЭС 80Ф-74	табл.3
СТУ-12-10-284-63	Приложение I
СТУ-12-10-267-63	Приложение I
СТУ-12-10- 303-64	Приложение I

Обозначение документа	Номер пункта ОСТ
РТМ 24.050.49-80	п.1.1.5.
ЧМТУ 4-353-71	табл. 3
СН245-71	п.5.2.
№ 1009-73	п.5.2.
СН и П 11.4.79	п.5.2.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Проектирование	<u>2</u>
I.1. Общие требования	<u>2</u>
I.2. Требования к сварным конструкциям и соединениям, выполняемым дуговыми видами сварки	<u>8</u>
I.3. Требования к конструкциям сварных соединений, выполняемым контактной электросваркой	<u>19</u>
I.4. Основные мероприятия по снижению деформаций и напряжений в сварных конструкциях	<u>24</u>
2. Изготовление	<u>28</u>
2.1. Документация на изготовление	<u>28</u>
2.2. Материалы для изготовления сварных конструкций вагонов	<u>29</u>
2.3. Хранение материалов	<u>32</u>
2.4. Обработка и сборка под сварку	<u>33</u>
2.5. Сварка. Общие требования	<u>39</u>
2.6. Дуговая сварка углеродистых и низколегированных сталей	<u>48</u>
2.7. Контактная (точечная, рельефная, шовная и стыковая) сварка углеродистых и низколегированных сталей	<u>50</u>
2.8. Сварка литых углеродистых и низколегированных сталей	<u>59</u>

2.9. Сварка коррозионно-стойких (нержавеющих) сталей	<u>61</u>
2.10. Сварка двухслойных сталей	<u>72</u>
3. Технические требования к качеству изготовления сварных конструкций вагонов и контроль качества сборки и сварки	<u>75</u>
3.1. Требования к качеству изготовления	<u>75</u>
3.2. Контроль качества сборки и сварки	<u>80</u>
4. Требования, предъявляемые к сварщикам	<u>85</u>
5. Требования безопасности	<u>88</u>
Приложение 1. Справочное. Состав и приготовление клея марки КС-609	<u>90</u>
Приложение 2. Справочное. Способы повышения сопротивления усталости сварных соединений поверхностным упрочнением	<u>95</u>
Приложение 3. Справочное. Режимы контактной сварки	<u>100</u>
Приложение 4. Рекомендуемое. Правка сварных конструкций	<u>117</u>
Приложение 5. Справочное. Минимальные значения радиуса кривизны r_{min} и максимальные значения стрелы прогиба f_{max} профилей из углеродистых сталей при холодной правке	<u>136</u>
Приложение 6. Справочное. Технические требования к подготовке и наладке сварочного оборудования для контактной сварки	<u>137</u>

Приложение 7. Справочное. Примеры основных сборочных единиц и сварных соединений пассажирских вагонов из коррозионно-стойких (нержавеющих) сталей	Стр. 141
Приложение 8. Справочное. Основные дефекты сварных швов при контактной сварке (причины образования, способы обнаружения и устранения дефектов)	150

Лист регистрации изменений ОСТ 24.050.34-84

Порядковый номер изменения	Номер листов (страниц)				Дата и номер указания об утверждении	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изменен- ных	заменён- ных	новых	аннулиро- ванных				

ИЗМЕНЕНИЕ № I

Группа ВС5

ОСТ 24.050.34-84

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И
ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТАЛЬНЫХ
СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ВАГОНОВ**

ОКСТУ 3182; 3183

Технические требования

Утверждено и введено в действие

Приказом Министерства тяжелого и транспортного машиностроения
от 26.06.87 № ВА-002/7070

Дата введения 01.01.88.

Стр.1. Под наименованием стандарта указать: ОКСТУ 3182; 3183

По стандарту в целом в п. 1.2.1.; п. 1.2.22., I и 2 абзацы; п.2.5.2., 2 и 5 абзацы; п.п.2.6.3.; 2.6.4., 2.6.11.; п.2.8.4., I абзац; п.2.9.5., I, 2, 4 и 5 абзацы; п.2.9.6.; 3, 6 и 10 абзацы.; п.п. 3.1.4, 4.6.; таблица 3. графа "Виды сварки"1.4, таблица 11, заголовок таблицы, текст, сноска; таблица 13, графа "Способ сварки", 2 строка ; таблица 14, заголовок таблицы; приложение 7, графа "Вид сварки", строка 1.1. 1.3., 1.5., 2.1., 3.1., 3.3 заменить термин "полуавтоматическая сварка" на термин "механизированная дуговая сварка".

Пункт 1.1.4., второй абзац, слова "(разделы 1,6)" заменить на слова "(раздел I)".

Пункт 1.1.5

Первый абзац, второе предложение изложить в новой редакции:

"Прочность и коррозионная стойкость сварных швов из коррозионно-стойких (нержавеющих) сталей и прочность сварных соединений из углеродистых и низколегированных сталей должны быть не ниже.

чем основного металла;

Второй абзац. Исключить ГОСТ 14.202-73, ГОСТ 14.203-73, ГОСТ 14.204-73.

Пункт 1.1.9, второй абзац. После слов "... расплавляемые при дуговой сварке" дополнить "на ширину не менее 10 мм" и далее по тексту.

Пункт 1.1.10 дополнить новым абзацем:

"Для обеспечения стойкости сварных соединений против МКК рекомендуется снижение содержания углерода в стали, стабилизация углерода карбидообразующими элементами (титаном или ниобием)".

Пункт 1.2.5. Заменить слово "необходимо" на слово "следует".

Пункт 1.2.21. Дополнить сноской слова "Поясные швы^{х)}".

^{х)} Поясные швы - продольные швы, соединяющие пояса со стенками балок".

Пункт 2.2.1. Исключить третий абзац;

Дополнить в конце пункта новым абзацем:

"По согласованию с заказчиком допускается применение других марок сталей и их категорий качества.

Пункт 2.2.3, первый абзац. После слов "...по ТУ 24.05.486-82" дополнить словами "20ФТЛ по ТУ 3-331-85".

Пункт 2.2.4, второй абзац. Заменить ссылку ГОСТ 10885-75 на ГОСТ 10885-85.

Пункт 2.4.4, первый абзац. После слов "... и очищены от" дополнить "краски" и далее по тексту.

Пункт 2.5.2.

Второй абзац. После слов "... по ТУ ИЭС 209-83" дополнить:

"и механизированная дуговая сварка в углекислом газе с применением сварочных проволок марок Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70, Св-09Г2СЦ по ТУ 14-1-3735-84 и Св-14Г2Сч по ТУ 14-1-3487-82 диаметром не более 1,6 мм".

Заменить ссылку ТУ ИЭС 208-83 на ТУ 14-1-3981-85;

Четвертый абзац. После слов "... По ГОСТ 9467-75" дополнить:

"механизированная сварка порошковой проволокой СП-3 по ТУ 36-2516-83".

Таблица 3.

Графа "Наименование сварных соединений сборочных единиц вагонов", п.1., четвертый абзац изложить в новой редакции:

" - соединения элементов каркаса кузовов, включая соединения шкворневых, угловых и промежуточных стоек с рамой полувагона, соединения нижней продольной обвязки и противоударных концевых стоек пассажирских вагонов, а также соединения котлов цистерн";

Графа "Сварочные материалы", с.41, 42. Заменить ссылку ГОСТ 8050-76 на ГОСТ 8050-85.

Пункт 2.5.3. изложить в новой редакции:

"2.5.3. В качестве защитных покрытий при сварке конструкций из углеродистых и низколегированных сталей (в соответствии с п. 1.1.9. настоящего стандарта) рекомендуется применять грунтовки ЭП-057, ПС-084 или ВЛ-02, ВЛ-023 по ГОСТ 12707-77; грунтовку ФЛ-03К по ГОСТ 9109-81 или лак ПФ-170 по ГОСТ 15907-70 с добавлением 15-20% алюминиевой пудры марок ПАП-1 или ПАП-2 по ГОСТ 5494-71. С применением указанных покрытий допускается сварка по недосушенному (сырому) грунту".

Пункт 2.5.4. исключить.

Пункт 2.5.10.

Второй абзац. Заменить слова "и плотно прижимается специальной струбциной" на слова "с обеспечением надёжного контакта";

Дополнить в конце пункта новым абзацем:

" - также допускается сварка на кондиционных тележках при выполнении других условий, исключающих прохождение сварочного тока через роликовые подшипники, по согласованию с заказчиком".

Пункт 2.5.13. Заменить ссылку ГОСТ 21314-75 на ГОСТ 2.314-68.

Пункт 2.6.7 дополнить новым абзацем:

"В нахлесточном соединении допускается оплавление свариваемой кромки детали при катете шва, равном её толщине, на величину ее более 10% толщины детали".

Пункт 2.7.1 изложить в новой редакции:

"2.7.1. Перед началом работ по контактной сварке изделий необходимо проверить готовность (наладку) сварочного оборудования к работе в соответствии с действующей на предприятии нормативно-технической документацией и учётом рекомендаций справочного приложения 6".

Таблица 4. Графа "Тип соединения". Заменить первый чертёж.



Пункт 2.8.5.

Обозначение пункта "2.8.5." исключить;

В 3-ей строке ссылку "в п.2.8.4." заменить словом "выше".

Таблица 12. Графа "Защитный газ",/с.68,69. Заменить ссылку ГОСТ 8050-76 на ГОСТ 8050-85. „ „,„,„ „.

Пункт 3.1.1. Первое предложение изложить в редакции:

"По внешнему виду сварные швы должны быть без наплывов, прожогов, сужений и перерывов".

Пункт 3.1.2. После четвертого абзаца ввести новый абзац в следующей редакции:

- для ручной дуговой сварки количество пор и шлаковых включений латано удовлетворять требованиям ГОСТ 9466-75 для третьей группы качества электродов";

Девятый абзац. Во второй строке снизу после слов "... в соединениях таврового и углового типа" дополнить "со скосом кромок" в далее по тексту.

Пункт 3.2.4 изложить в новой редакции:

"3.2.4. Сборочно-сварочные кондуктора, приспособления и специальное оборудование, входящие в комплексно-механизированные линии, неточность которых может повлечь за собой брак при дальнейшей обработке детали, подлежат проверке на технологическую точность в соответствии с ОСТ 24.001.25-82.

Сварочное оборудование подлежит проверке на технологическую точность в соответствии с графиком планово-предупредительного ремонта (ПНР) предприятия»

Ведомость оборудования, подлежащего проверке на технологическую точность, составляется отделом главного технолога, главного сварщика и главного энергетика, утверждается главным инженером и является обязательным документом для служб главного механика и главного энергетика".

Пункт 3,2,16., последний абзац. После слова "... швов" дополнить "шовной сварки" и далее по тексту.

Пункт 3,2,20. Заменить ссылку ГОСТ 1561-82 на ГОСТ 1561-75.

Пункт 4.1.

Третий абзац. Заменить слово "председатель" на слово "представитель";

Шестой абзац. Дополнить после слов: "... инспекции МПС"

словами "или Государственной приемки".

Пункт 5.6 Заменить ссылку ГОСТ 32.1.004-76 на ГОСТ 12.1.004-85.

Приложение 6..

Заголовок; п.1.1., I абзац; п.1.4., I абзац заменить слово "требования" на слово "рекомендации";

П.1.1. третий абзац изложить в новой редакции:

" - на машинах должны быть установлены контролирующие приборы, предусмотренные заводом-изготовителем в конструкции машин".

"Перечень документов, на которые имеются ссылки в ОСТ".

Графа "Обозначение документа" заменить
ГОСТ 1561-82 на ГОСТ 1561-75, ГОСТ 8050-7.6 на ГОСТ 8050-85, ГОСТ 10885-75 на ГОСТ 10885-85, ГОСТ 21314-75 на ГОСТ 2.314-68, ГОСТ 12.1.004-76 на ГОСТ 12.1.004-85, ТЗГ ИЭС 208-83 на ТУ 14-1-3981-85;

Исключить: ГОСТ 14.202-73, ГОСТ 14.203-73, ГОСТ 14.204-73, ГОСТ 7409-73, ГОСТ 12549-80, ТУ ИЭС1208-83;

Ввести вновь строку ГОСТ 12707-77 - п.2.5,3.;

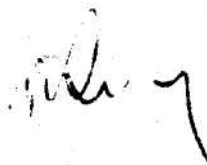
Графа "Номер пункта ОСТ". Напротив ГОСТ 9467-75 и ГОСТ 10052-75 исключить ссылку на п.2.5.4., напротив ГОСТ 12.1.004-85 заменить ссылку "п.5.1." на "п.5.6.".

Главный инженер Главного
управления по производству
вагонов



И.И.Разгонов

Начальник отдела стандартизации
и аттестации Главного технического
управления Минтяжмаша



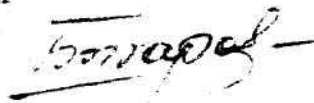
Г.И.Коляда

Заместитель директора
Калининского филиала Всесоюзного
научно-исследовательского
института вагоностроения, к.т.н.



В.М.Мейстер

Заведующий отраслевым отделом
исследования сварных вагонных
конструкций

 — Е. И. Гончаров

Заведующий лабораторией
исследования дуговой сварки,
к. т. н.

 — А. М. Мейстер

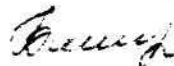
Заведующий лабораторией
исследования контактной сварки,
к. т. н.

 — Е. В. Подсосов

Научный сотрудник

 — С. М. Наумец

Инженер

 — В. А. Елинова

СОИСПОЛНИТЕЛИ

Директор
ВНИИ вагоностроения

 — А. И. Речкалов

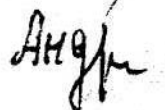
Заведующий отделом стандартизации
и управления качеством, к. т. н.

 — А. М. Березовский

Старший научный сотрудник

 — В. С. Лебедев

Научный сотрудник

 — О. А. Андреева

Заведующий отделом исследования
материалов, сварных конструкций
вагонов и контейнеров, к. т. н.

 — К. В. Пейрик

Старший научный сотрудник

 — А. Ф. Павленко

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника
Главного пассажирского
управления МПС

Письмо от 25.05.87.

№ ЦЛН 9/68

В.П.Скоробогатов

Заместитель начальника
Главного управления вагонного
хозяйства МПС

Письмо от 01.06.87.

№ ЦВК 86р/15

И.А.Глухов

Заместитель начальника
Главного управления локомо-
тивного хозяйства МПС

Письмо от 02.05.87.

№ ЦТЭП-17/3

Н.П.Торубаров

Заместитель начальника
Главного управления
метрополитена МПС

Письмо от 02.06.87.

№ ТЭЦ-20/377

А.П.Кесарев

ИЗМЕНЕНИЕ № 2

Группа В 05

ОСТ 24.050.34-78

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ
СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ВАГОНОВ

Технические требования

Внесено
Указанием Министерства тяжелого и транспортного машиностроения
от 03.05.84 № ЕМ-002/4553 срок введения установлен
с 01.04.84

Стр. I. Срок действия стандарта дополнить словами:
"Срок действия продлен до 01.01.1986 г."

Начальник Технического
управления Минтяжмаша

[Подпись]
М.П. Фарафонов

Начальник отдела стандартиза-
ции и метрологии Технического
управления Минтяжмаша

[Подпись]
Г.И. Коляда

Заместитель директора
Калининского филиала Всесоюзного
научно-исследовательского
института вагоностроения

[Подпись]
В.М. Мейстер

Заведующий группой
стандартизации

[Подпись]
С.М. Наумец

СОГЛАСОВАНО

Заместитель главного инженера
Главного управления вагонного
хозяйства МПС

[Подпись]
ЦВК-30а/3
от 29.03.84. Л.В. Терешкин

Главный инженер
Союзвагонмаша

[Подпись]
И.И. Разгонов

Исполняющий обязанности
директора Всесоюзного
научно-исследовательского
проектно-технологического
института вагоностроения

[Подпись]
И6-6/746
от 13.02.83. В.П. Авраменко