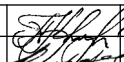


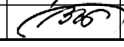
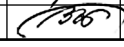


			"ИТЦ АВТОСФЕРА"		3100.25100.60505	Лист 1	Листов 13
			Дата		СВАРКА ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ КУЗОВА		
			Подпись		1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.		
			№ документа		1.1 Основными повреждениями, с которыми кузова легковых автомобилей поступают в ремонт, являются коррозионные разрушения, усталостные трещины и деформации различного рода.		
			Лист		1.2 Выбор способа сварки при ремонте кузова определяется конструкцией детали, маркой материала, требованиями к сварным соединениям, производительностью труда и масштабами производства.		
			Изм.		1.3 При изготовлении кузова большинство деталей соединяются между собой контактной сваркой. Количество и шаг сварочных точек, которыми каждая деталь соединена с кузовом, а также толщины металла и формы деталей определены конструктором исходя из необходимой конструктивной жесткости кузова. Каждая новая модель кузова автомобиля проходит на заводе многочисленные испытания на соответствие требованиям стандартов безопасности.		
			Дата		1.4 В ремонтной технологии, при замене кузовных деталей, в целях сохранения заданной конструктором жесткости кузова, необходимо сохранять типы и параметры сварочных швов и соединений деталей аналогично заводским.		
			Подпись		1.5 Недопустимо в процессе ремонта кузова дополнительно усиливать или ослаблять несущие элементы кузова (лонжероны, поперечины, стойки и усилители) рассчитанные на гашение энергии удара при столкновениях автомобиля с препятствием.		
			№ документа		1.6 При ремонте кузова необходимо использовать только материалы подтвержденные заводом к применению на автомобилях LADA (см. "Нормы расхода основных и вспомогательных материалов" № НР 3100.25100.00019).		
			Лист		1.7 Работы выполнять в соответствии с требованиями "Межотраслевых правил по охране труда на автомобильном транспорте" ПОТ РМ-027-2003 г. и инструкций по охране труда для рихтовщиков и сварщиков, действующих на предприятии.		
			Изм.		Внимание. При сварке оцинкованных листов образуется дым с большим содержанием ядовитой окиси цинка, при сгорании ЛКП и антикоррозионных материалов также образуется ядовитый дым с содержанием фосгена. Необходим дополнительно местный отсос газов.		
Дубликат					Разработ.	Крюков А.А.	 5.10.09
Взам.					Проверил	Климов В.Е.	 5.10.09
Подп.					Утвердил	Куликов А.В.	 5.10.09
					Т.контр.	Христов П.Н.	 5.10.09
					Изм.	Лист	№ документа
					Подпись	Дата	Н.контр.
							Бюор В.С.
							 5.10.09
					ТИ	Технологическая инструкция	

2 ВИДЫ СВАРКИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КУЗОВНОМ РЕМОНТЕ.

Из множества видов сварки металлов, при ремонте автомобилей, находят применение следующие процессы:

- кислородно-ацетиленовая сварка;
- сварка сопротивлением (контактная сварка).
- дуговая сварка в среде защитного газа;

2.1 Кислородно-ацетиленовая сварка включает в себя комплект оборудования: баллон с ацетиленом, баллон с кислородом, тележку, редукционные вентили давления газов, шланги и горелки. Кислородно-ацетиленовую сварку используют при ремонте кузова в случаях:

- при резке деталей, в том числе смятых и корродированных;
- при пайке или прихватке деталей латунными припоями с температурой плавления (600...850) °С;
- для нагрева точек усадки металла при правке вмятин;
- когда ремонтируемый участок недоступен для других видов сварки.

К преимуществам кислородно-ацетиленовой сварки можно отнести ее мобильность, легкое управление процессом сварки, простое оборудование, незначительные производственные расходы.

Недостатками кислородно-ацетиленовой сварки являются: длительное время прогрева металла, большая зона отжига, науглераживание металла, рис.1, коробление, пористость шва, большая трудоемкость доработки сварочного шва, загазованность производственных участков.

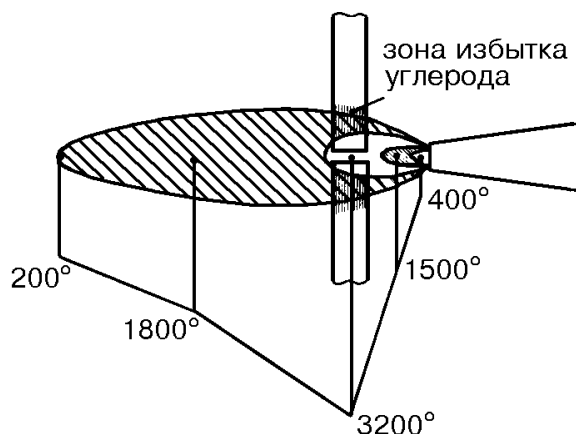


Рис.1. Распределение температуры в пламени кислородно-ацетиленовой горелки.

2.2 Сварка сопротивлением (контактная сварка).

Сварка сопротивлением (контактная сварка) представляет собой процесс образования неразъемного соединения, возникающего в результате нагрева металла протекающим через детали электрическим током и пластической деформации зоны соединения.

Наибольшее распространение этот высокопроизводительный вид сварки металлов получил в автомобилестроении, где используются способы сварки:

- точечная сварка (наиболее распространенная);
- роликовая сварка для герметичных швов (баки, глушители);
- стыковая сварка (ободы колес).

Принцип точечной сварки, рис.2, заключается в том, что свариваемые листы металла 1 сжимаются медными электродами 2; 3, и большой силы ток (5...10 тыс. А) мгновенно (за доли секунды) расплавляет металл между электродами на всю толщину, начиная с центра. Реле времени отключает подачу тока, и расплавленный сжатый металл образует сплошной стержень, который быстро затвердевает, усилие сжатия снимается, и электроды отводятся.

Требования для получения качественной сварочной точки:

- чистые и, желательно, обезжиренные поверхности свариваемых листов металла;
- плотное сжатие свариваемых листов металла;
- оптимальные параметры регулировки сварочного аппарата (усилие сжатия, сила сварочного тока, время сварки), которые берутся из инструкции по эксплуатации сварочного аппарата.

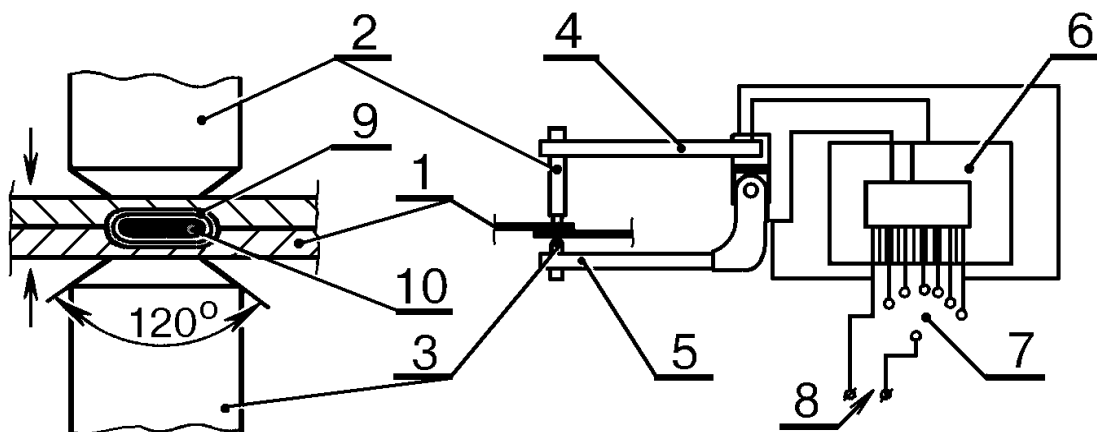


Рис.2. Принципы работы аппарата точечной сварки:

- 1 – листы металла; 2; 3 – медные сменные электроды; 4; 5 – электрододержатели; 6 – трансформатор; 7 – устройство регулирования силы тока; 8 – сеть питания; 9 – зона повышенной температуры; 10 – расплавленный металл.

При ремонте кузовов сварка сопротивлением большого распространения не получила по причине недоступности выполнения швов сварочными клещами во многих местах кузова.

2.3 Сварка в среде защитного газа получила наибольшее распространение в кузовном ремонте. Принцип действия сварки в среде защитного газа, рис.3, заключается в том, что вместо электрода с обмазкой используется электродная проволока, изготовленная из металла близкого по составу со свариваемым металлом.

Через сопло сварочного пистолета, установленное concentрично относительно электродной проволоки, на расплавленный металл подается защитный газ, предохраняя металл от взаимодействия с окружающей средой (окисления и азотирования).

К положительным качествам этого вида сварки можно отнести:

- хорошие показатели прочности сварочных швов;
- возможность сварки двух и более листов металла с одной стороны;
- простота работы во всех пространственных положениях;
- хорошее проплавление основного металла;
- низкое тепловое воздействие на металл;
- возможность сварки деталей с зазором 2...3 мм;
- высокая скорость работы;
- не дает изменений (короблений) формы детали;
- возможность сварки материалов неодинаковой толщины;
- малые затраты на доработку сварочных швов;
- возможность выполнения сплошных, прерывистых и точечных сварочных швов;
- процесс подачи плавящегося электрода механизирован;
- простота контроля качества сварки (по внешнему виду шва).

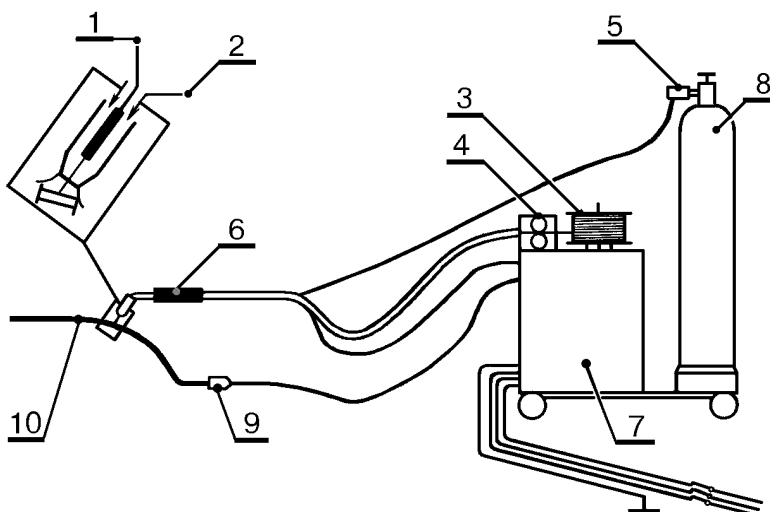


Рис.3. Схема полуавтоматической установки МИГ (металл – инертный газ):

1 – сварочная проволока; 2 – защитный газ; 3 - катушка; 4 – подающий механизм; 5 – редуктор-расходомер; 6 – держатель сварочного пистолета; 7 – трансформатор-выпрямитель; 8 – баллон с защитным газом; 9 – провод "массы" кузова; 10 – кузов.

Дубликат
Взам.
Подп.

2.3.1 Сварочные аппараты.

При ремонте кузовов используются полуавтоматические сварочные аппараты, оснащенные преобразователем электрического тока и устройством подачи сварочной проволоки. Сварочный аппарат размещается на тележке, где также устанавливается баллон с защитным газом. Длина шланга подачи сварочной проволоки и защитного газа составляет 3...3,5 м. Это позволяет выполнять сварочные швы без затруднений в любом месте кузова.

Сварочные полуавтоматы отечественного и зарубежного производства имеют небольшие габариты, надежны в эксплуатации и имеют аналогичные характеристики, таблица 1.

Таблица 1.

Напряжение сети, В	Номинальный сварочный ток, А	Диаметр электрод- ной проволоки, мм	Скорость подачи электродной про- волоки, м/мин
220 и/или 380	40...250	0,6; 0,8; 1; 1,2.	2...15

В инструкциях по эксплуатации сварочных аппаратов указаны возможные режимы их использования.

В качестве электродной проволоки применяют в основном сварочную проволоку диаметром 0,8 мм, наиболее приемлемую для сварки листов металла толщиной 0,7...0,9 мм. Повышенное содержание раскисляющих присадок (Г – марганец, С – кремний) в сварочной проволоке типа Св-08ГС-О или Св-08Г2С-О по ГОСТ 2246-70 позволяет уменьшить окислительное действие свободного кислорода, присутствующего в защитном газе СО₂ по ГОСТ 8050-85. Таким образом достигается равнопрочность сварочного шва и основного металла. Омеднение проволоки (индекс О) выполнено с целью исключения коррозии при хранении, создания надежного электрического контакта в подающем механизме для передачи токов сварки до 250 А, поддерживает надежную дугу и способствует выполнению беспористого шва с хорошими механическими свойствами.

Состав защитного газа влияет на форму сварочной точки (сварочного шва), глубину проплавления металла, на химсостав и коррозионную стойкость шва. Расход защитного газа зависит в основном от конструкции сопла сварочного пистолета и колеблется в пределах 5...15 л/мин.

Сварочные аппараты оснащены электрическими кабелями: кабель сети питания; кабель питания сварочного пистолета и "массы" кузова; кабель питания разматывающего агрегата; кабель управления цепью сварки.

Сварочные пистолеты, применяемые в кузовном ремонте, имеют небольшие размеры и охлаждаются окружающим воздухом.

Дубликат
Взам.
Подп.

					"ИТЦ АВТОСФЕРА"			3100.25100.60505	Лист 6
Дубликат Взам. Подп.									
ТИ	Технологическая инструкция								

2.3.2 Настройка сварочного аппарата для работы.

Настройка сварочного аппарата для работы (напряжение, скорость подачи проволоки, сила тока, расход газа) производится по требованиям инструкции по эксплуатации сварочного аппарата, в зависимости от принятого диаметра сварочной проволоки, толщины свариваемых листов металла и типа соединения (сплошной шов, прерывистый шов, сварка точками двух и более листов металла, сварка по проколотым отверстиям в верхнем листе металла).

Последовательность настройки аппарата для работы:

- время подачи защитного газа до подачи проволоки;
- время подачи проволоки после вспышки дуги;
- интенсивность потока защитного газа для стабилизации горения дуги;
- интенсивность последующего потока газа, чтобы расплавленный металл остывал под защитой потока газа.

Необходимо тщательно подсоединять провод массы аппарата как можно ближе к месту сварки на зачищенный металл кузова или нижний лист свариваемого металла.

Для надежного укрытия сварочной ванны защитным газом необходимо постоянно очищать сопло от застывших брызг металла.

Перед началом сварочных работ на кузове производят предварительное опробование настройки аппарата выполнением нескольких точек сварки на отходах листов металла той же толщины и той же марки стали, что и металл свариваемых деталей. Если аппарат отрегулирован правильно, то на противоположной стороне нижнего листа будет заметен небольшой прилив в центре точки. Если точка не проварена, то достаточно увеличить время сварки. Подача проволоки предварительно устанавливается из расчета 1,5 см на 0,1 мм толщины листа с которым контактирует сопло сварочного пистолета.

2.3.3 Ошибки настройки сварочного аппарата.

Если сварочный ток и скорость подачи электрода слишком большие, то происходит слишком быстрое расплавление, и на свариваемых листах металла образуются подрезы (уменьшение толщины основного металла в месте перехода к наплавленно-

му) и прожоги (полости в шве, образовавшиеся в результате вытекания сварочной ванны).

Если сварочный ток нормальный, но скорость подачи электрода очень маленькая, то поверхность сварочного шва получается вогнутой, а сварочный шов либо плохо проварен, либо совсем не проварен. В этом случае горение дуги сопровождается не потрескиванием, а некоторого рода шипением. Проволока расплавляется в виде крупных довольно медленно падающих капель.

Если скорость подачи электрода нормальная, но сварочный ток слишком большой, то потрескивание дуги становится медленнее, происходит более быстрое расплавление в глубину, что приводит к сквозным прожогам металла.

Если скорость подачи электрода нормальная, но сварочный ток слишком низкий, то дуга сопровождается нормальным потрескиванием, сварочный шов получается выпуклым с небольшим непроваром (местным отсутствием сплавления между свариваемыми элементами) и несколько более узким.

Если сварочный ток и скорость подачи электрода недостаточны, то плавление металла происходит в виде крупных относительно медленно падающих капель. Потрескивание становится более медленным с легким шипением. Сварочный шов получается узким и плохо проваренным.

Наиболее распространенные дефекты сварки по вине исполнителя показаны на рис.4.

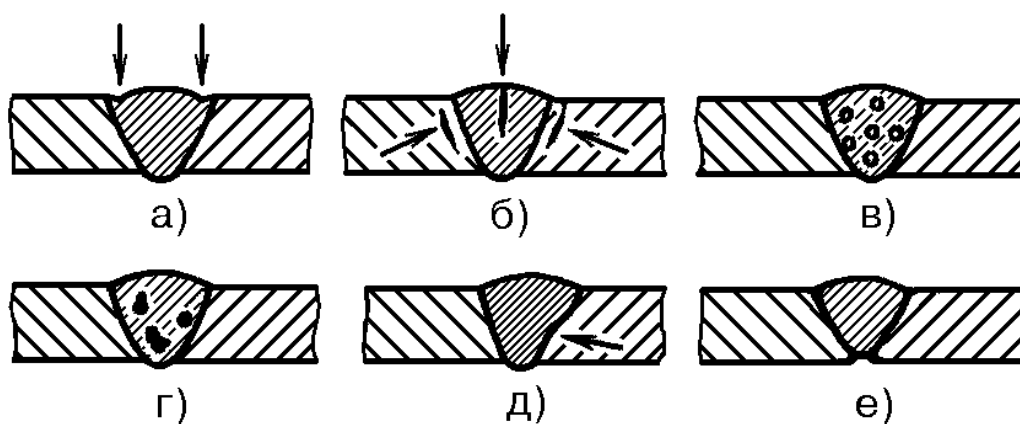


Рис.4. Поперечные сечения сварочных швов с типичными дефектами:

а – подрез; б - трещины; в - пористость; г – неметаллические и шлаковые включения; д – непровар по кромке шва; е – непровар по толщине шва.

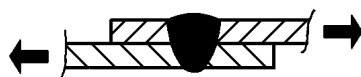
Дубликат
Взам.
Подп.

2.3.4 Прочность сварочной точки.

Диаметр сварочной точки при сварке деталей кузова принимается равным двум толщинам свариваемых листов металла плюс 3 мм. Например: $0,7 + 0,8 + 3 = 4,5$ мм. Поэтому в технологических инструкциях на ремонт кузова, при сварке деталей по проколотым отверстиям, диаметр отверстия принят равным 5 мм. При большем диаметре сварочной точки предел прочности при разрыве точечного соединения превышает предел текучести металла при растяжении листа, а также увеличивается риск прожога свариваемых листов. При слишком маленьком диаметре отверстия появляется опасность недостаточной прочности соединения сварочной точки с нижним листом.

Лабораторные исследования качества сварочных соединений показали, что прочность сварочной точки, выполненной в среде защитного газа по ремонтной технологии, не уступает прочности точечной сварки, выполненной в условиях завода-изготовителя автомобилей, таблица 2

Таблица 2.



Способ сварки	Ручная газовая	Электроконтактная (заводская)	Полуавтоматич. в среде CO ₂	Полуавтоматич. в среде CO ₂ по проколотым отв.
Усилие разрыва, кгс	290...338	360...382	425...458	480...525

Для выполнения качественной сварочной точки расстояние от сопла до расплавленного металла должно быть 10...12 мм; угол сварки (отклонение сопла от вертикали к свариваемым листам) должен быть не более 10...20 градусов.

2.3.5 Способы сварки.

В зависимости от конструктивного расположения узла ремонтируемого кузова, доступа к соединяемым деталям, их назначения в конструкции кузова и толщины свариваемых деталей, сварка в среде защитного газа осуществляется сплошным, прерывистым или точечным швами во всех пространственных положениях, в том числе и в труднодоступных местах.

Основные типы и конструктивные элементы швов сварочных соединений из сталей, выполняемых сваркой в среде защитного газа, устанавливаются по ГОСТ 14776-79.

Сварка сплошным швом, рис.5 а, выполняется, в основном, на деталях соединяемых встык током 40, 60 или 80 А исключительно короткой дугой, при скорости сварки 0,2...0,3 м/мин.

При сварке верхних (потолочных) элементов кузова силу тока устанавливают на 10 % ниже обычно принятой, при вертикальных швах – на 10 % выше. Вертикальную сварку на тонком листе лучше вести сверху вниз.

Уменьшенной передачи тепла металлу при выполнении сплошного шва можно достичь периодическим кратковременным отключением и возобновлением процесса сварки.

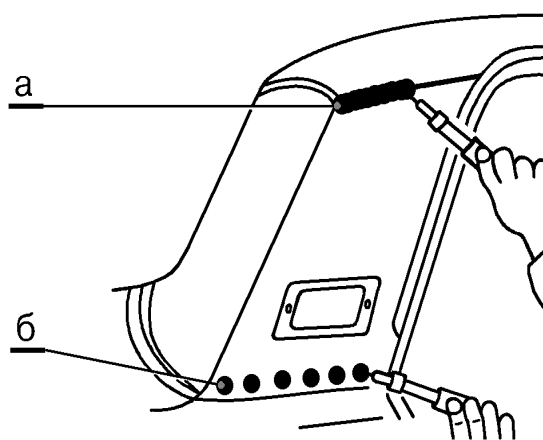


Рис.5. Сварка:

а - сплошным швом; б - точечная сварка внахлестку по отверстиям.

При частичных заменах лицевых панелей сварку ремонтной вставки с основной деталью производят встык сплошным швом или внахлестку точками шагом 18...20 мм с отформовкой кромок на детали, остающейся на кузове, кромкогибом, рис.6 а, и выполнением отверстий диаметром 5 мм на устанавливаемой ремонтной вставке дыроколом, рис.6 б.

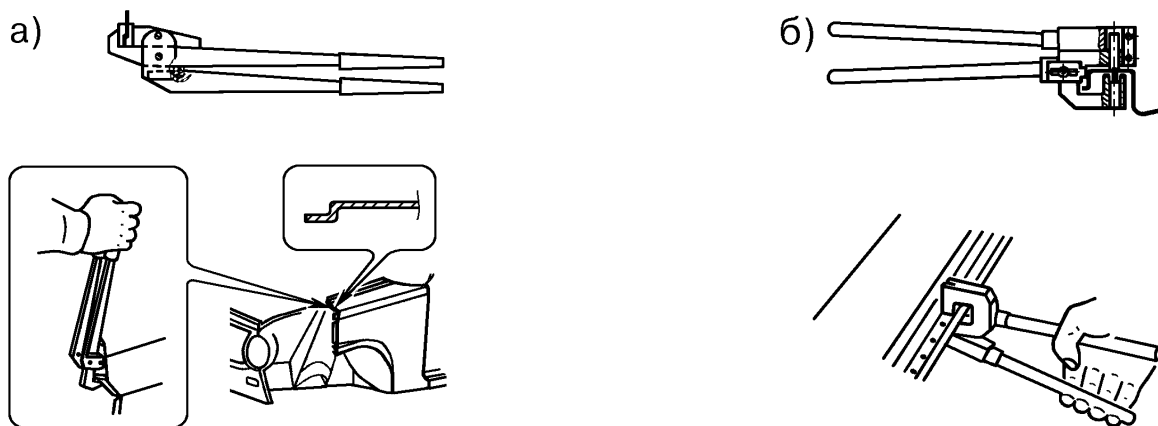


Рис.6: а - кромкогиб; б - дырокол.

Дубликат
Взам.
Подп.

Точечная сварка, рис.5 б, в ремонтной технологии кузова является самым распространенным видом, в том числе при сварке несущих элементов кузова (лонжеронов, поперечин, усилителей и ряда других деталей).

Сварку рекомендуется производить короткой дугой при напряжении 17...23 В. Увеличение напряжения более 23 В и сварка длинной дугой приводят к возрастанию разбрызгивания и сильному окислению металла шва, снижению стойкости против образования пор и способствует образованию трещин. При снижении напряжения менее 17 В затрудняется возбуждение электрической дуги и ухудшается формирование сварочного шва.

Режим сварки выбирается по графику зависимости силы тока и скорости подачи электродной проволоки от толщины свариваемых деталей и диаметра электродной проволоки, рис.7.

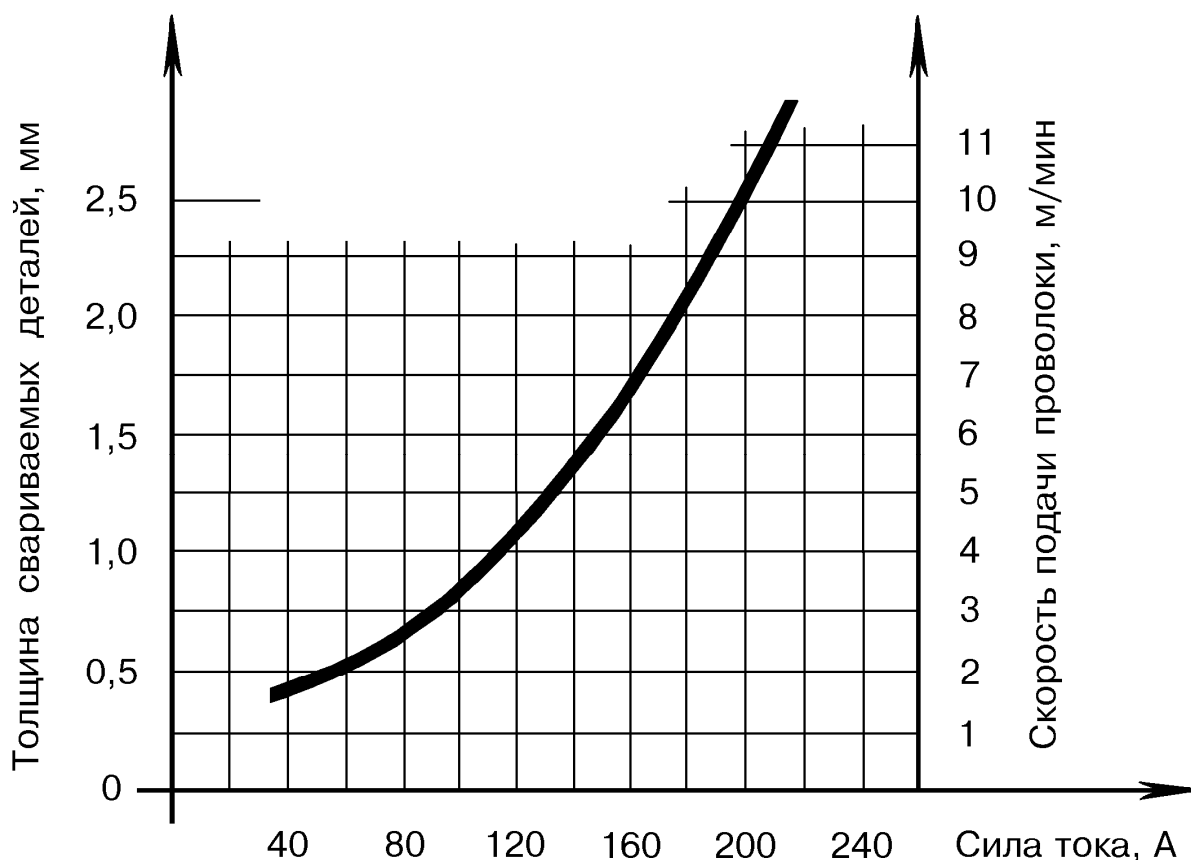


Рис.7. Зависимость силы тока и скорости подачи проволоки от толщины свариваемых деталей при диаметре сварочной проволоки 0,8 мм.

Дубликат
Взам.
Подп.

Ориентировочные режимы сварки тонколистовой стали в среде CO_2 омедненной проволокой марки Св-08ГС приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Диаметр электродной проволоки, мм	Толщ. металла, мм	Сила тока сварки, А	Напряж. дуги, В	Скорость подачи проволоки, м/мин	Вылет электрода, мм	Расход CO_2 , л/мин
0,8	0,7...0,9	40...80	17...18	2,0...2,5	8...10	6...7
	0,9...1,2	70...100	18...20	2,5...3,5	8...10	7...8
	1,2...1,5	90...120	20...22	3,5...5,0	8...10	8...9

При сварке двух листов металла сварочная точка (шов) выступает над поверхностью верхнего листа, что нежелательно для лицевых панелей кузова. Экономии материалов, электроэнергии и трудозатрат по зачистке сварочных точек (швов) дает сварка в среде CO_2 по отверстиям. На фланцах или кромках привариваемой панели предварительно выполняются отверстия диаметром 5 мм сверлом или приспособлением для прошивки отверстий в панелях (дыроколом), рис.6 б.

Свариваемые кромки зачищаются, деталь подгоняется по месту, прижимается к сопрягаемой панели опорными ножками 1, рис.8, газового сопла 2 сварочного пистолета или при помощи зажимных клещей 3, и в месте прокола выполняется сварочная точка – электрозаклепка. Использование газового сопла с опорными ножками или зажимных клещей обеспечивает плотное соединение свариваемых деталей и качественную точку сварки.

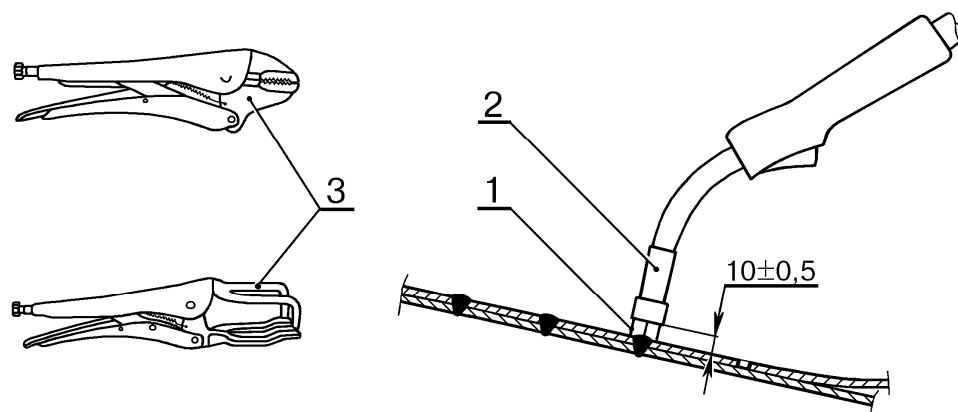


Рис.8. Выполнение сварочной точки.

1 – опорные ножки газового сопла; 2 – газовое сопло сварочного пистолета;
3 – зажимные клещи.

Дубликат
Взам.
Подп.

2.3.6 Требования для получения качественной точки сварки в среде CO₂.

Для обеспечения нормативной работоспособности отремонтированного кузова (жесткость на уровне нового кузова, работоспособность не ниже 80 % от ресурса нового кузова), при замене поврежденных узлов и деталей, необходимо добиваться высокого качества выполнения каждой сварочной точки, которой деталь (узел) соединяется с кузовом, для чего необходимо:

- обеспечить чистую поверхность свариваемых кромок деталей;
- обеспечить плотное прилегание свариваемых кромок деталей;
- выбрать оптимальные параметры тока, напряжения и скорости подачи электрода в зависимости от толщин свариваемых листов металла;
- следить за чистотой сопла сварочного пистолета и подачей защитного газа;
- соблюдать оптимальную длину дуги;
- в процессе сварки соблюдать строго ориентированный угол наклона сопла относительно линии сварочного шва;
- выдерживать постоянную скорость сварки (для сплошного шва);

Для защиты окрашенных, резиновых или пластмассовых деталей от теплового воздействия сварки применяют тепловые экраны из влажного пластичного асбеста или жароостанавливающей пасты. Экраны позволяют вести сварку на расстоянии всего 5 мм от резиновых или пластмассовых деталей.

Качество проварки соединяемых листов оценивают визуально по внешнему виду проплавления металла сварочного шва (точки) с обеих сторон. Если сварочный ток и скорость подачи проволоки нормальные, время включения режима сварки (п.2.3.2) отрегулировано правильно, то сварочная точка (шов) имеет небольшую выпуклость, а на обратной стороне нижнего листа заметен центр провара и выпуклость диаметром в 3...4 раза меньше диаметра сварочной точки на лицевой стороне шва.

2.3.7 Применение сварочных аппаратов для усадки металла.

Для местного нагрева деформированного металла и усадки вмятин/выпуклостей и "хлопунов" с помощью аппаратов сварки в среде защитного газа необходимо:

Дубликат
Взам.
Подп.

- снять сопло 1 и контактную трубку 2, рис.9, с наконечника пистолета;
- отмотать сварочную проволоку в обратном направлении на 300...500 мм;
- поднять прижимной ролик 3 подачи сварочной проволоки (исключить в последующем подачу проволоки);
- заменить контактную трубку 2 медным или угольным электродом 5 (из комплекта поставки сварочного аппарата) и закрепить его втулкой 6;
- отрегулировать напряжение (по рекомендациям инструкции по эксплуатации сварочного аппарата);
- отрегулировать силу тока вторичной обмотки (40...60 А);
- произвести нагрев участка металла до вишневого цвета кратковременными контактами или концентрическими движениями электрода по детали, нагревая металл пятнами диаметром 8...10 мм, или "дорожками" с последующим охлаждением нагретого металла влажной ветошью, или осаждением металла легкими ударами молотка по периметру нагретого участка. Успешное устранение выпуклостей металла (хлопунов) достигается в результате постоянной практики.

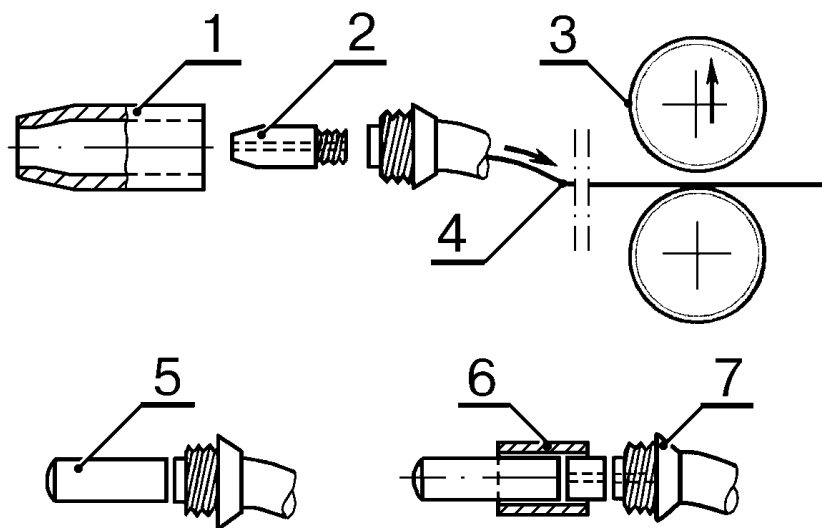


Рис.9. Схема установки медного (угольного) электрода для нагрева и усадки металла:

- 1 – сопло; 2 – контактная трубка; 3 – прижимной ролик; 4 – сварочная проволока; 5 – медный (угольный) электрод; 6 – медная втулка крепления электрода; 7 – наконечник сварочного пистолета.

Дубликат
Взам.
Подп.