

СВАРКА,  
ПАЙКА,  
СКЛЕЙКА  
И РЕЗКА  
МЕТАЛЛОВ  
И ПЛАСТМАСС

СПРАВОЧНИК



Общее время сварки  $t \geq 45$  с (прерывистая сварка).  
 Скорость сварки  $v_s = 10 \div 50$  см/мин (непрерывная сварка).  
 Общие рекомендации по исполнению соединений — табл. 2.36.  
 Источник нагрева: электрический ток (световые лучи).  
 Выбор основного и присадочного материала (см. 2.3.9.1).  
 Необходимость применения присадочного материала при сварке определяется формой соединения. В качестве присадочного материала используют круглые и профильные прутки по TGL 9253 или по заводским стандартам. Обычно присадочные материалы по своему составу полностью совпадают с основным материалом или близки к нему.  
 Техника сварки — табл. 2.37.

## 2.1.9.2. Лазерная сварка (La-)

Принцип сварки — рис. 2.26.

Границы применимости

Пространственное положение шва при сварке: нижнее, горизонтальное на вертикальной поверхности.

Изделия: толщина  $s = 0,01 \div 4,0$  мм, сварка;  $s = 20$  мм компактные материалы и  $s \leq 35$  мм пенопласты — резка; при  $s > 4$  мм необходимо применять соосную струю промывочного газа;  $s = 0,01 \div 4$  мм — сверление; панели, фольга, профили, фасонные детали, пенопласты.

Материал: твердый полиэтилен, мягкий полиэтилен, полипропилен, твердый поливинилхлорид, мягкий поливинилхлорид, полиметилметакрилат, поликарбонат, полиамиды, полиуретан; резка и сверление также эпоксидная смола, усиленные стекловолокном ненасыщенные полиэфир.

$v_s = 15 \div 35$  мм/с (непрерывно);  $v_{ss} = 1 \div 140$  мм/с (непрерывно);  $t_b = 2,5 \div 4,0$  мм/с (пульсирующе).

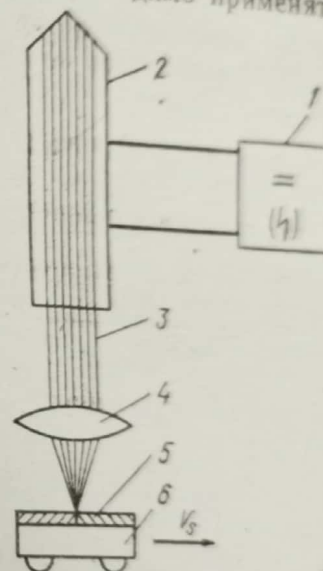


Рис. 2.26. Принцип лазерной сварки:

1 — источник тока высокого напряжения; 2 — лазер; 3 — лазерный луч; 4 — оптика; 5 — свариваемая деталь; 6 — тепловая деформация

Общие рекомендации по исполнению соединений — табл. 2.38.

ТАБЛИЦА 2.38

### ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛНЕНИЮ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКЕ

Форма соединения (см. табл. 8.5)	Изделия, материал	Толщина $s$ , мм	Длина шва внахлестку $s$ , мм	Примечание
6 21	Панели, фольга, профили Твердый полиэтилен, мягкий полиэтилен, полипропилен, твердый поливинилхлорид	0,01—4,0	1,5—2	Технология соединений пока еще разрабатывается

ТАБЛИЦА 2.39

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ СВАРКИ  
CO<sub>2</sub>-ЛАЗЕРОМ

Форма соединения (см. табл. 8.5)	Материал	Толщина $s$ , мм	Скорость сварки $v_s$ , мм/с	Мощность $P_s$ , Вт
6  21	Полиметилметакрилат	0,2	27,3	35
	Твердый поливинилхлорид	0,2	25,4	35
	Мягкий поливинилхлорид	0,13	19,0	11,5
	Твердый полиэтилен	0,08	30,5	30
	Мягкий полиэтилен	0,08	62,5	30

Источник нагрева: электрический ток, лазерные лучи. Для сварки, резки и сверления пластмасс применяют только газовые лазеры (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, He) преимущественно мощностью 50—300 Вт; например CO<sub>2</sub>-лазер марки ZIS 738 (см. также 2.2.9.2).

*Выбор основных и присадочных материалов*

Сварка выполняется без присадочного материала

Техника сварки — табл. 2.39—2.41.

ТАБЛИЦА 2.40

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ  
CO<sub>2</sub>-ЛАЗЕРОМ

Материал	$s^{*1}$ , мм	$v_{ss}^{*2}$ , мм/с	$d_{ss}$ , мм
Полиметилметакрилат	3	70—75	0,4
	5	45—50	0,5
	10	13,5—17,5	0,7
	15	9,5—10,0	0,7
	20	6,3—6,6	1,3
Твердый суспензионный поливинилхлорид, прозрачный	5	42—45,8	0,5
	13	13—16,7	0,5
Твердый суспензионный поливинилхлорид, неокрашенный	5	39—41,7	0,5
	10	27—30	0,5
	15	10—12,2	0,5
	20	6,5—7,6	0,5
Твердый полиэтилен	5	8,5—9,2	0,5
	10	4,0—5,0	0,5
	15	2,0—2,5	0,5
	20	1,5—1,7	0,5
Твердый полиэтилен со стекловолокном			
	4,8	7,3—7,6	0,5
Мягкий полиэтилен	5	20—23,3	0,5
	15	5,8—6,3	0,5
	20	2,8—3,0	



Материал	Продолжение табл. 2.40		
	$s^{*1}$ , мм	$v^{*2}_{ss}$ , мм/с	$d_{ss}$ , мм
Полиамид	0,75	80—83,3	0,5
Мягкий поливинилхлорид, прозрачный	3	42—46,6	0,5
	5	32—34,2	0,5
	10	16—18,2	0,5
			0,5
Полистирол	0,9	135—140	0,5
	3,2	65—70	0,4
Поликарбонат	6,4	5,5—6,0	0,4
Полипропилен	5	11,5—18,5	0,5
	10	4,6—7,5	0,5
	15	4,0—4,2	0,5
	20	2,0—2,9	0,5
			0,5
Пенополиуретан	31,7	60—64	0,5
Ненасыщенный полиэфир со стекловолокном <sup>*3</sup>	3	1,5—1,7	0,5
	6	1,0—1,2	0,5

<sup>\*1</sup> Для  $s > 4$  мм требуется соосная струя промывочного газа (воздух, лучше инертный газ). <sup>\*2</sup> При фокусном расстоянии 127 мм. <sup>\*3</sup> Реактопласты склонны на поверхностях резания к обугливанию.

ТАБЛИЦА 2.41  
ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ЛУЧОМ CO<sub>2</sub>-ЛАЗЕРА  
В ПУЛЬСИРУЮЩЕМ РЕЖИМЕ

Материал	Толщина $s$ , мм	$d_b$ , мм	$t_b$ , мм	$P_L$ , Вт
Полистирол . . . . .	1,9	0,5	40	50
Твердый полиэтилен . . . . .	0,4	0,5	5	250
Мягкий полиэтилен . . . . .	1,0	0,15	2,5	40
Полипропилен . . . . .	0,6	1,0	40	1500
Поликарбонат . . . . .	0,9	0,4	10	175

## 2.2. ОБОРУДОВАНИЕ

### 2.2.1. СВАРКА НАГРЕТЫМ ГАЗОМ (НГ-)

Аппараты для сварки — табл. 2.42, 2.43, рис. 2.27, 2.28; сварочные принадлежности — табл. 2.44, 2.45, рис. 2.29.