

А. В. Жуков, генеральный директор ООО «АДР-Технология»

## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ ИЗ ЛИСТОВЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ ДЛЯ НОВИЧКОВ

Продолжение, начало в № 5/2007

### Фактор сварки

Емкости из листовых термопластов изготавливаются методом сварки – сварка встык нагретым инструментом, экструзионная сварка и сварка горячим воздухом.

Сварное соединение, как правило, имеет более низкую прочность, чем исходный листовый материал. Поэтому, рассчитывая необходимую толщину стенки емкости, следует учитывать так называемый фактор сварки – отношение прочности сварного шва к прочности исходного листа. DVS 2205–1 разделяет снижение прочности вследствие сварки на кратковременный  $f_z$  и долговременный  $f_s$  фактор сварки и с учетом перестраховки рекомендует учитывать их значения согласно табл. 1.

### Производство цилиндра

Первым этапом производства цилиндрической емкости из листового термопластичного материала является сварка цилиндра, образующего стенки емкости. Для этого лист насильно сворачивается в трубу без какого-либо нагрева или применения растворителей и его противоположные грани свариваются между собой – лучше всего методом

стыковой сварки нагретым инструментом (рис. 4). Технология стыковой сварки труб и листов давно отработана и дает наилучший фактор сварки. Машины для стыковой сварки и приспособления для сворачивания листа производятся серийно.

При сворачивании листа важно не превысить максимально допустимой деформации, в противном случае в материале возникают зоны текучести материала или трещины. Максимально допустимая деформация измеряется в процентах и позволяет рассчитать минимально допустимый радиус скругления для листа любой толщины. DVS 2205–1 рекомендует предельно допустимые значения деформации согласно табл. 2.

Таблица 2

### Допустимая деформация различных материалов

Материал	Предельно допустимая деформация, %
ПП	2,0
ПНД	3,0
ПВХ	0,8

Таблица 1

### Фактор сварки

		ПНД	ПП	ПВХ	ХПВХ	ПВДФ
Сварка встык нагретым инструментом	$f_z$	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
	$f_s$	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6
Экструзионная сварка	$f_z$	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
	$f_s$	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Сварка горячим воздухом	$f_z$	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
	$f_s$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

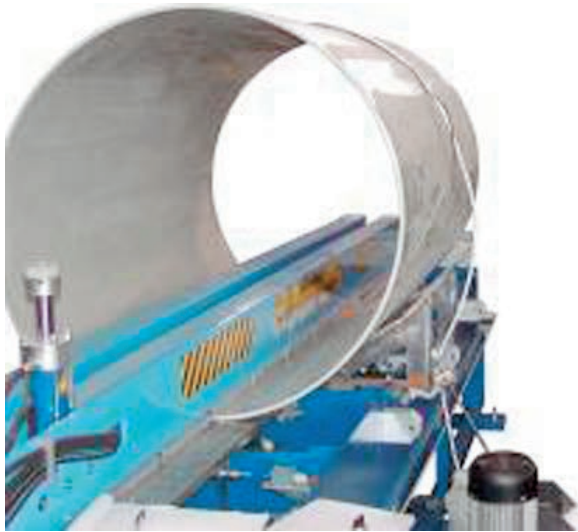


Рис. 4. Сварка трубы из листа

**Приварка дна**

Дно приваривается методом экструзионной сварки одним из вариантов, показанных на рис. 5–7.

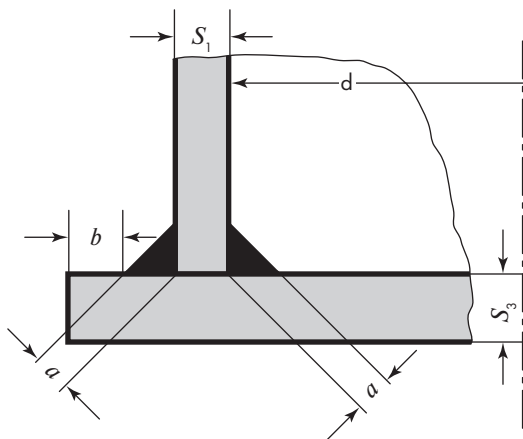


Рис. 5. Шов доступен с обеих сторон  
если  $S_3 > S_1$ , то  $a = 0,7S_1$ ;  
если  $S_3 < S_1$ , то  $a = 0,7S_3$

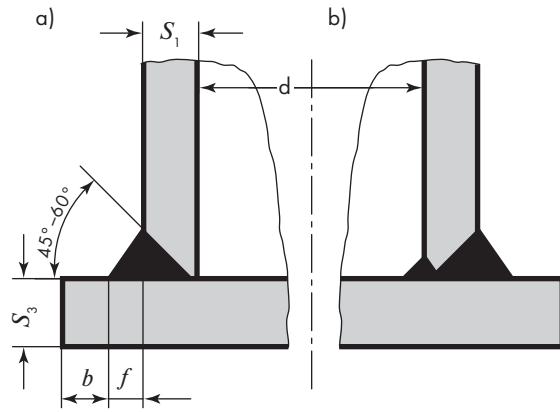


Рис. 6. Шов доступен только снаружи (а) или с обеих сторон (б)  
 $S_1 \leq 30$  см;  $f = 0,5S_1$

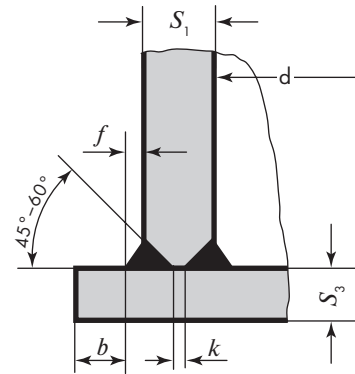


Рис. 7. Шов доступен с обеих сторон  
 $f = 0,3S_1$ ;  $k = 0,1S_1$

Величина  $b$  в каждом из вариантов (рис. 5–7) зависит от того, планируется ли якорное крепление дна емкости к полу:

- $b \approx 10$  мм, если крепление не планируется;
- $b \approx 25$  мм, если крепление планируется.

Якорное крепление дна емкости к полу выполняется с помощью стальных прижимов, как показано на рис. 8.

DVS 2205-2 рекомендует количество стальных прижимов не менее 4.

Для избежания точечных напряжений в дне емкости рекомендуется под дно подкладывать полиэтиленовую пленку толщиной не менее 2 мм (на рисунке показана черным).

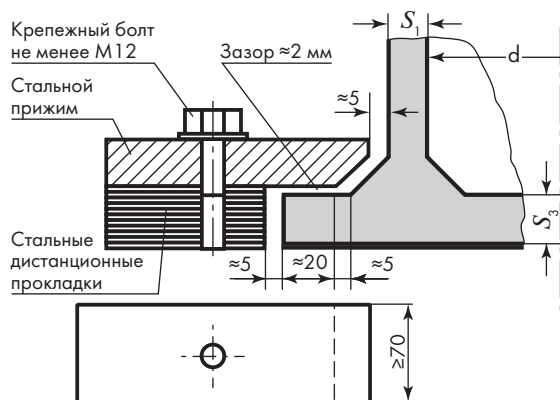


Рис. 8. Крепление емкости к полу

### Производство многоступенчатой стенки

Если стенку емкости делают многоступенчатой, то дополнительные слои приваривают экструзионной сваркой как показано на рис. 9.

Величина  $b$  здесь зависит от крепления емкости к полу, как и в случае стенки постоянной толщины.

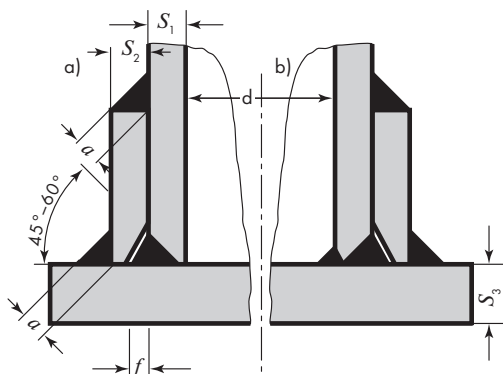


Рис. 9. Шов доступен только снаружи (а) или с обеих сторон (б)  
 $a = 0,7S_2; f = 0,5S_1$

### Укрепление верхней кромки емкости

На верхнюю кромку емкости действуют кратковременные нагрузки, связанные с транспортировкой и эксплуатацией емкости.

Для повышения кольцевой жесткости верхней кромки емкости к ней с помощью экструзионной сварки приваривают полосу той же толщины (рис. 10) или разрезанную вдоль трубу (рис. 11).

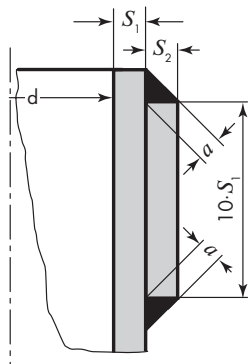


Рис. 10.  $a = 0,7S_1$

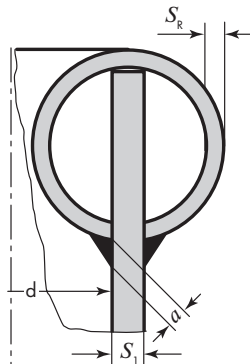


Рис. 11.  $a = 0,7S_R$

### Приварка верхней крышки, такелажной петли и патрубков

На рис. 12–14 показан порядок приварки верхней крышки, такелажной петли и патрубков.

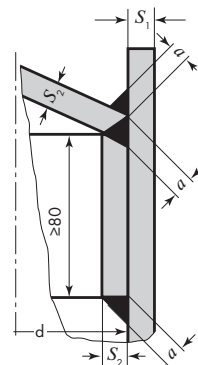


Рис. 12. Приварка крышки.  $a = 0,7S_1$

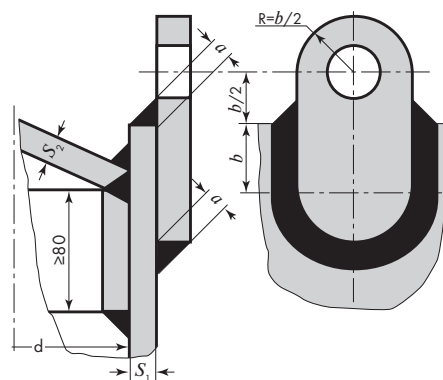


Рис. 13. Приварка такелажной петли.  $a = 0,7S_1$

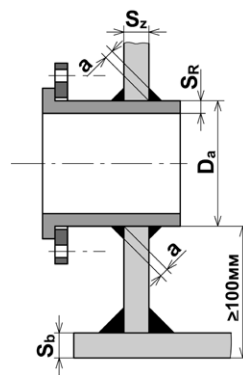


Рис. 14. Приварка патрубка.  $a = 0,7S_1$

**ADR**  
**TECH**

ООО "АДР-Технология"  
http://www.adr-t.ru  
E-mail: info@adr-t.ru  
Тел./факс (495) 105-6150

АВТОРИЗОВАННЫЙ ДИЛЕР  
И СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ KWH (ФИНЛЯНДИЯ)  
ДЛЯ СТЫКОВОЙ СВАРКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ

- МЕХАНИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ДЛЯ СВАРКИ ТРУБОПРОВОДОВ
- ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ДЛЯ СВАРКИ ТРУБОПРОВОДОВ
- ЦЕХОВЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФАСОННЫХ ИЗДЕЛИЙ
- ЦЕХОВЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ СТЫКОВОЙ СВАРКИ ЛИСТОВ

БОЛЕЕ 50 ЛЕТ **KWH**  
ОПЫТА В СТЫКОВОЙ СВАРКЕ **TECH**