



## **ПРОВОЛОКА/ФЛЮС М-12К / S-717**

**ВАШ НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР В МИРЕ СВАРКИ**

## Спецификация

S-717	<b>JIS Z3352</b>	<b>EN ISO 14174</b>	<b>KS B ISO 14174</b>
	S A AB 1	S A AB 1	S A AB 1

M-12K	<b>AWS A5.17/A5.23</b>	<b>EN ISO 14171</b>
	A5.17 F7A(P)6-EM12K	S2Si
L-8	A5.17 F6A(P)4-EL8	S1
A-2	A5.23 F8A0-EA2-A4 A5.23 F8PZ-EA2-A4	S2Mo

## Сферы применения

Многослойная сварка конструкционных сталей, морских и толстостенных конструкций, элементов ветрогенераторов и оборудования, работающего под давлением.

## Характеристики при использовании

Высокая свариваемость во всем диапазоне толщины пластин. Обеспечение высоких значений работы удара и устойчивость к растрескиванию сваренного металла. Флюс пассивного типа не подвержен воздействию режимов сварки, в особенности подходит для многослойной сварки толстых пластин.

## Указания по использованию

1. Перед использованием прокалите флюс при температуре 300~350°C в течение 60 минут.
2. При многослойной сварке используйте для первого слоя в разделке низкие ток и скорость сварки.

## Сварочный материал для испытаний

### Флюс

Обозначение	Химический состав, мас.%			
	SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MnO	CaO+MgO	CaF <sub>2</sub>
S-717	10	30	35	10

Обозначение	Размер частиц (меш)	Тип флюса	В.І	H <sub>2</sub> O1000°C/ CO <sub>2</sub> (%)
S-717	10 × 48	Керамический	1,6	0,05/0,80

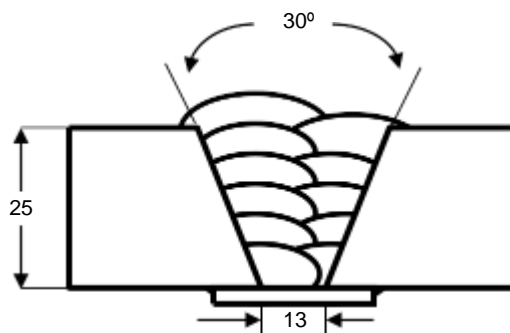
## Сварочная проволока

Обозначение	Диаметр, мм	Химический состав, мас.%					
		C	Si	Mn	P	S	Mo
M-12K	4,0	0,09	0,20	1,02	0,016	0,006	-
AWS A5.17 EM12K		0,05-0,15	0,10-0,35	0,80-1,25	≤0,030	≤0,030	-
L-8	4,0	0,05	0,02	0,52	0,017	0,012	-
AWS A5.17 EL8		≤0,10	≤0,07	0,25-0,60	≤0,030	≤0,030	-
A-2	4,0	0,09	0,15	1,00	0,015	0,005	0,48
AWS A5.23 EA2		0,05-0,17	≤0,20	0,95-1,35	≤0,025	≤0,025	0,45-0,65

## Механические свойства и химический состав наплавленного металла

### Условия сварки

Основной металл : SS 400  
 Размер частиц : 10 × 48  
 Тип флюса : Керамический  
 Сила тока/напр./см/мин.: : 550/30/40  
 Вылет проволоки, мм : 30  
 Предв. подогрев °С : комн. темп.  
 Межслойн. темп. °С : < 150  
 Полярность : Пост. обр. пол. (DC+)



Подготовка кромок и схема исполнения шва и слоев

**Механические свойства наплавленного металла**

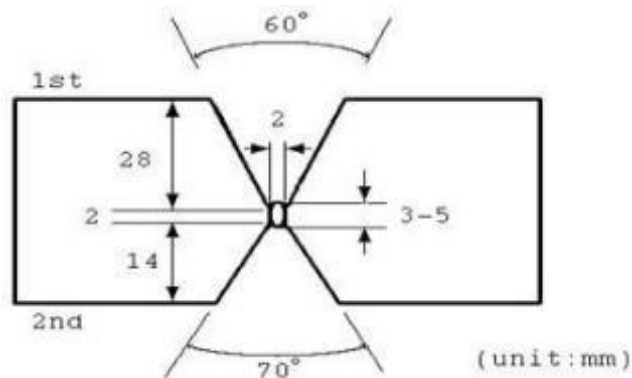
Обозначение	Послесв. термообр.	Испытание на растяжение			Испыт. на ударн. изгиб, с V-образн. надр., Дж	
		Предел текучести, МПа	Прочность на растяжение, МПа	Отн. удлинен. (%)		
M-12K / S-717	После сварки	555	614	29,0	-51°C	80
	620°C × 1 ч	493	590	31,2	-51°C	94
AWS A5.17 F7A(P)6- EM12K	-	≥400	490–660	≥ 22	≥27 Дж при -51°C	

**Химический состав наплавленного металла (мас.%)**

Обозначение	C	Si	Mn	P	S
S-717 X M-12K	0,09	0,40	1,55	0,023	0,004

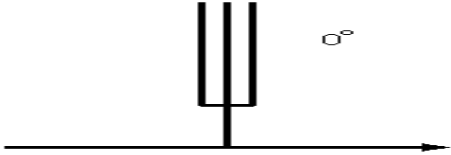
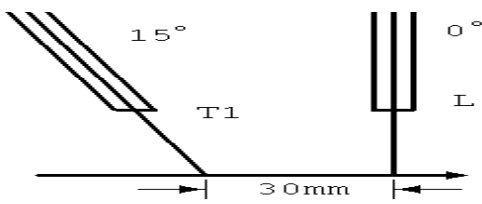
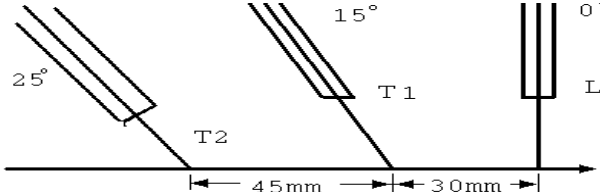
**Испытание многопроходного шва (44t)**

Основной металл : BS4360 Gr. 50D  
 Размер частиц : 12 × 60 (ASME)  
 Тип флюса : керамический  
 Вылет проволоки, мм : 44 (1,73)  
 Предв. подогрев (°C) : комн. Темп  
 Межслойн. темп. (°C): <150  
 Полярн.: пер. ток (AC) или пост. ток обр. пол. (DC+)



[Подготовка кромок и схема исполнения шва и слоев]

**Положение электрода при работе**

Полярность	Рабочее положение	Вылет проволоки, мм
1 дуга пост. обр. пол. (DC+)		30
2 дуги пост. обр. пол. (DC+); пер. ток (AC)		30
3 дуги пост. обр. пол. (DC+); пер. ток (AC), пер. ток (AC)		30-35

Условия сварки

Подготовка шва и раскладка валиков (осн. мет. BS4360 Gr.50D 44 мм)	К-во. проволок	Условия сварки							
		Сторона	Полярность	Сила тока (А)	Напряжение (В)	Скорость (см/мин)	Погонная энергия (кДж/см)	Межлойн. темп. (°С)	
	1	1	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	500	32	40	16,0	Макс. 300
		2-14	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	600	36	50	25,9	
		Строжка (мин. 5R, 35°) Полное удаление корневого прохода (SMAW)							
		15	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	500	32	40	16,0	
		16-23	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	600	36	50	25,9	
	2	1	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	500	32	40	16,0	Макс. 300
		2-10	L T	Пост.+; пер. ток (AC)	600 700	3 3 35	80	33,2	
		Строжка (мин. 5R, 35°) Полное удаление корневого прохода (SMAW)							
		11	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	500	32	40	16,0	
		12-17	L T	Пост.ток обр. пол. (DC+); пер. ток (AC)	600 700	3 3 35	80	33,2	
	3	1	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	500	32	40	16,0	Макс. 300
		2-7	L T 1 T 2	Пост.ток обр. пол. (DC+); пер. ток (AC), пер. ток (AC)	600 650 700	3 3 3 5 38	90	46,1	
		Строжка (мин. 5R, 35°) Полное удаление корневого прохода (SMAW)							
		8	L	Пост.ток обр. пол. (DC+)	500	32	40	16,0	
		9-14	L T 1 T 2	Пост.ток обр. пол. (DC+); пер. ток (AC), пер. ток (AC)	600 650 700	3 3 3 5 38	90	46,1	

### Механические свойства наплавленного металла

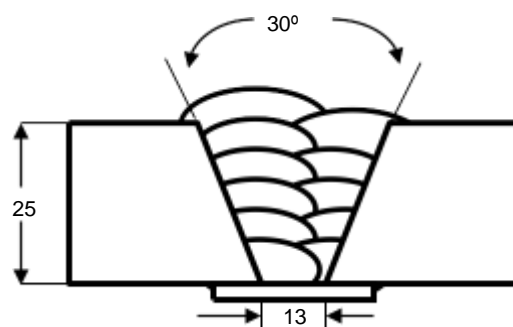
Обозначение	Кол-во проволок	Испытание на растяжение			Испыт. на ударн. изгиб, с V-образн. надр., Дж	
		Предел текуч., МПа	Прочность на растяж., МПа	Отн. удли. (%)	0 °С	-20 °С
М-12К / S-717	1	512	577	28,4	104	76
	2	508	574	27,2	105	78
	3	544	601	30,0	106	85

### Химический состав наплавленного металла (мас.%)

Обозначение	Кол-во проволок	С	Si	Mn	P	S
М-12К / S-717	1	0,08	0,54	1,47	0,025	0,018
	2	0,09	0,44	1,47	0,024	0,015
	3	0,10	0,43	1,44	0,024	0,014

### Механические свойства и химический состав наплавленного металла

Основной металл : SS400  
 Размер частиц : 10 × 48  
 Тип флюса : керамический  
 Сила тока/Напряж./Скорость (А/В/см/мин) : 550 / 30 / 40  
 Вылет проволоки, мм : 30  
 Предв. подогрев, °С : комн. темп.  
 Межслойн. темп., °С : < 150  
 Полярность : пост. обр. пол. (DC+)



[Подготовка кромок и схема исполнения шва и слоев]

### Механические свойства наплавленного металла

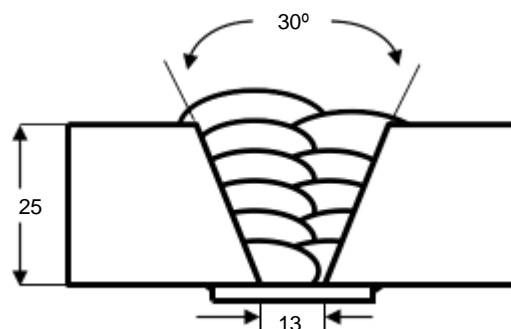
Обозначение	Послев. термообр.	Испытание на растяжение.			Испыт. на ударн. изгиб, с V-образн. надр., Дж	
		Предел текуч., МПа	Прочность на растяж., МПа	Отн. удли.	-40°C	-51°C
S-717 X L-8	После сварки	435	514	35,6	141	97
	620°C × 1 ч	407	500	37,4	170	127
AWS A5.17 F6A(P)4-EL8	-	≥330	410–550	≥ 22	≥27 Дж при -40°C	

### Химический состав наплавленного металла (мас.%)

Обозначение	C	Si	Mn	P	S
S-717 X L-8	0,078	0,20	1,08	0,024	0,004

### Механические свойства и химический состав наплавленного металла

Основной металл : SM570  
 Размер частиц (меш) : 10 × 48  
 Тип флюса : керамический  
 Сила тока/Напряж./ Скорость (А/В/см/мин): 550 / 30 / 40  
 Вылет проволоки, мм : 30  
 Предв. нагрев °С : комн. темп.  
 Межслойн. темп. °С <164  
 Полярность : Пост. обр. пол. (DC+)



[подготовка кромок и схема исполнения шва и слоев]

### Механические свойства наплавленного металла

Обозначение	Условие послев. термообр.	Испытание на растяжение			Испыт. на ударн. изгиб, с V-образн. надр., Дж	
		Пред. текуч., МПа	Прочн. на растяж.,	Отн. удли.	0°C	-18°C
S-717 X A-2	После сварки	558	646	29,4	89	48
	620°C × 1 ч	549	640	29,5	49	27
	550°C × 20 ч	553	642	28,8	56	22
AWS A5.23 F8A0-EA2-A4 AWS A5.23 F8PZ-		≥470	550–690	≥ 20	≥27 Дж при -18°C	

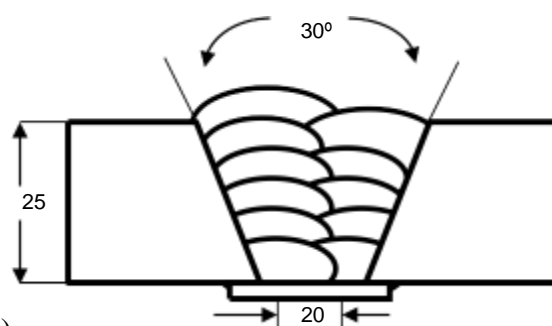


**Химический состав наплавленного металла (мас.%)**

Обозначение	C	Si	Mn	P	S	Mo
S-717 X A-2	0,08	0,35	1,58	0,023	0,005	0,49
AWS A5.23 A4	≤0,15	≤0,80	≤1,60	≤0,030	≤0,030	0,40-0,65

**Механические свойства и химический состав наплавленного металла**

Основной металл : SM570  
 Размер частиц (меш) : 10 × 48  
 Тип флюса : керамический  
 Сила тока/Напряж./Скорость (А/В/см/мин)  
 : L(пост.обр. пол. (DC+) 750 / 30 / 60  
 T(пер. (AC)) 700 / 32  
 Вылет проволоки, мм : 30  
 Предв. подогрев, °С : комн. темп.  
 Межслойн. темп., °С : < 164  
 Полярность : Совм. пост.обр. пол. (DC+), пер. (AC).



[Подготовка кромок и схема исполнения шва и слоев]

**Механические свойства наплавленного металла**

Обозначение	Условие послесв. термообр.	Испытание на растяжение			Испыт. на ударн. изгиб, с V-образн. надр., Дж	
		Предел текучести, МПа	Прочность на растяжение, МПа	Отн. удли. (%)	0°С	-18°С
S-717 X A-2	После сварки	542	650	32,2	75	59

**Химический состав наплавленного металла (мас.%)**

Обозначение	C	Si	M	P	S	M
S-717 X A-2	0,09	0,24	1,39	0,022	0,005	0,42

## Содержание диффузионного водорода

### Условия сварки

Сварочная проволока	: М-12К
Диаметр (мм)	: 4,0 (5/32)
Расход (л/мин)	: -
Полож. при сварке	: 1G
Сила тока (А)/Напряжение (В):	625/30
Вылет проволоки (мм)	: 30
Скорость сварки	: 60 см/мин
Тип тока и полярность	: пост.обр. пол. (DC+)

X1	X2	X3	X4
6,40	6,35	6,05	6,24

Среднее содержание водорода 6,26 мл / 100 г наплавл. металла

### Классификационные одобрения

Обозначение	KR	ABS	LR	BV	DNV	GL	NK	MRS
<b>S-717 X M-12K</b>	3M 3Y M	3M 3Y M	3YM 2,4– 6,4	A3M A3Y M	IIIYM 2,0–6,4	3YM 2,0– 6,4	KAW53 M 2,0–6,4	3YM 1,2– 6,4
	<b>CWB</b>			<b>TUV</b>		<b>Маркировка</b>		
<b>S-717 X M-12K</b>	CSW W48-06 F49A5-EM12K CSW W48-06 F49P5-EM12K 1,2– 6,4			EN 756 S2Si (Электрод) EN 760 SA A B 1 (Флюс) 1,6– 5,0		EN 756 S2Si (Электрод) EN 760 SA A B 1 (Флюс) 1,6–5,0		
	<b>DB</b>							
<b>S-717 X M-12K</b>	S2Si DIN EN 756 (M-12K) S A AB 1 DIN EN 760 (S-717)							