



### Материал

Серия износостойких плит Swebor Wear plates™ отличается высокой твердостью и прочностью, одновременно с этим легко поддаваясь формовке и сварке.

Износостойкие плиты Swebor имеют уникальный химический состав, разработанный для лучшей стойкости к износу. В сочетании с последующим прокатом и тщательной термической обработкой плиты Swebor Wear™ обладают исключительным сочетанием твердости, прочности и обрабатываемости. Низкий углеродный эквивалент гарантирует хорошую свариваемость.

Плиты Swebor Wear™ представлены следующими марками: Swebor 400, Swebor 450, Swebor 500, Swebor 550 и Swebor 600.

### Применение

Плиты Swebor Wear™ предназначены для использования в строительной, горнодобывающей, сельскохозяйственной и другой технике.

### Химический состав (%)

МАРКА	C	Si	MN	P	S	Cr	B
SWEBOR 400	0,18	0,25	1,20	0,020	0,010	0,20	0,006
SWEBOR 450	0,24	0,25	1,00	0,020	0,010	0,20	0,006
SWEBOR 500	0,27	0,30	1,20	0,020	0,010	0,30	0,006
SWEBOR 550	0,32	0,80	0,60	0,015	0,003	0,80	0,006
SWEBOR 600	0,40	0,80	0,60	0,015	0,003	0,80	0,006

### Состояние

Закаленная

### Твердость

Твердость измеряется в соответствии с DIN EN ISO 6506-1. Измерение происходит на площади 1 мм под поверхностью пластины. Значения твердости Swebor Armor™ 500 достигает от 477 до 535 HB.

### Твердость по Бринеллю

SWEBOR 400	SWEBOR 450	SWEBOR 500	SWEBOR 550	SWEBOR 600
400	450	500	550	600

Hardnesses ± 10%



## Механические свойства

МАРКА	ТОЛЩИНА (mm)	ПРЕДЕЛ ТЕКУЧЕСТИ Rp <sub>0,2</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	ПРОЧНОСТЬ НА РАЗРЫВ R <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Относительное удлинение N A5%	УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ KV -20C	Углеродный эквивалент CEV** %	Углеродный эквивалент CEV*** %
SWEBOR 400	2,5 - 12	1050	1250	10,0	25	0,42	0,43
SWEBOR 450	2,5 - 12	1200	1500	8,0	20	0,45	0,46
SWEBOR 500	2,5 - 12	1250	1600	6,0	20	0,52	0,53
SWEBOR 550	2,5 - 12	1400	1800	10,0	22*	0,85	0,86
SWEBOR 600	2,5 - 12	1550	2100	8,5	13*	0,93	0,94

\*KV ударная вязкость при -40C

\*\*CEV по стандарту IIW:  
CEV= C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

\*\*\*CEV по стандарту AWS:  
CEV= C+(Mn+Si)/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

## Размеры

ТОЛЩИНА (mm)	ШИРИНА (mm)	ДЛИНА (mm)
2,50 - 2,74 ± 0,17	1300 - 0/+20	8000 - 0+5
2,75 - 2,99 ± 0,17	1400 - 0/+20	8000 - 0+5
3,00 - 5,99 ± 0,20	1525 - 0/+20	8000 - 0+5
6,00 - 9,99 ± 0,25	1525 - 0/+20	6100 - 0+5
10,00 - 12,00 ± 0,30	1525 - 0/+20	6100 - 0+5

### СЕРТИФИКАТЫ

Могут быть предоставлены вместе с сертификатом анализа и сертификатом твердости по запросу.

### ВЕС

Вес может быть рассчитан, исходя из плотности 8 г/см<sup>3</sup>

### ПОВЕРХНОСТЬ

Термообработанная поверхность. Возможно покрытие антикоррозийным составом по запросу..

### ПЛОСКОСТНОСТЬ

Предельно допустимое отклонение от плоскостности  
6 мм / м. При наличии особых требований к  
плоскостности, пожалуйста, свяжитесь с нами

## Сварка

Swebor 400, 450 и 500 легко поддаются сварке. Плиты должны быть чистыми и сухими. Используемые присадочные металлы для закаленных сталей - Esab 48.00 и ОК autrod 12.51. Если для присадочного металла требуется высокая прочность, возможно использование ОК 75.75 или Ok Autrod 13.10 / 13.12. Кроме этого, допустимо применение эквивалентных присадочных металлов от других поставщиков. Всегда используйте сварочные материалы с низким содержанием водорода.

Для Swebor 550 и 600 мы рекомендуем MIG / MAG-сварку. Для сварки Swebor 550 и 600 Swebor Stal рекомендует аустенитные расходные материалы (рекомендации- AWS307 - ER 307 - EN 1600: E 18 8 Mn R 12 - DIN 8556: E 18 8 Mn R 26 - AWS A-5.4: E 307-17 - EN ISO 3581-A: E 18 8 Mn R 12 - W.Nr. : 1.4370).

Обе материала должны быть предварительно нагреты до температуры не более 100 ° C. Предварительный нагрев применяется для контроля содержания водорода (вытеснение влаги).

Температура между проходами Swebor 550 и 600 не должна превышать 150 ° C. Для правильной межпроходной температуры следует использовать принцип обратноступенчатой сварки. Рекомендуемая газовая смесь: 2 - 2,5% CO<sub>2</sub> + Ar или 2 - 2,5 Ar + 1% O<sub>2</sub> + Ar.

## Влияние легирующих элементов

Будучи закаленной сталью Swebor имеет относительно низкое содержание легирующих веществ, что в результате приводит к хорошей свариваемости. Как правило, при более высоком содержании легирующих веществ требуется более высокий предварительный нагрев и более высокий подвод тепла.

## Водородное растрескивание

Водородное растрескивание - это явление, при котором газообразный водород образуется в материале, создающем настолько высокое давление в «пузырьках», что они «взрываются» и материал растрескивается / разрушается. Крекинг водорода происходит из:

1. Водород в сварном шве / материале
2. Напряжение в сварном шве / материале

Содержание водорода должно быть не более 3 мл / 100 г сварного шва. Содержание водорода должно быть ограничено путем предварительного нагрева и правильного использования расходных материалов.

## Как избежать водородного растрескивания

Сведите к минимуму содержание водорода в сварном шве:

Используйте правильный подогрев и подвод тепла.

Используйте сварочные материалы с низким содержанием водорода (убедитесь, что они сухие). В случае наличия влаги и / или мокрых сварочных материалов материал должен быть высушен перед использованием в соответствии с практикой производителя сварочных материалов и опыта мастерской (рекомендуется греть при 350 ° C в течение 2 часов).

Электроды в вакуумной упаковке можно использовать без нагрева, но их необходимо использовать в течение 8 часов после вскрытия.

Не допускайте попадания в зону сварки таких загрязнений, как снег, лед, вода, масло, смазка и краски. Материал должен быть очищен с помощью химической и / или механической очистки. Рекомендуется механическая чистка щеткой, шлифовка, пескоструйная или дробеструйная обработка с последующим обезжириванием подходящим растворителем и чистой тканью.

2. Минимизировать напряжение в сварном соединении:

Не используйте сварочные материалы с более высокой прочностью, чем необходимо. Организовать последовательность сварки таким образом, чтобы остаточные напряжения были сведены к минимуму - рекомендуется **обратноступенчатая сварка**. Установите зазор между сварными деталями не более 3 мм.

## Температура предварительного нагрева

Для Swebor 400, 450 и 500, в случаях когда толщина комбинированной плиты превышает 30 мм, необходим предварительный нагрев. Приблизительно 100 ° C - рекомендуемая температура для предварительного нагрева.

Для Swebor 550 и 600 для всех толщин плит рекомендуемая температура предварительного нагрева составляет 60 - 80 ° C.

Эти значения действительны для нелегированных и низколегированных сварочных материалов. Есть два основных правила, которые следует учитывать при предварительном нагреве:

1. Самые толстые пластины определяют температуру подогрева
2. При сварке плит с различным содержанием легирующего вещества, наиболее легированные / требующие наибольшего значения предварительного нагрева, определяют температуру предварительный нагрев.

Рекомендуемая минимальная температура пластины перед сваркой должна быть не менее 15 ° C. При использовании аустенитных сварочных расходных материалов температура стальной плиты не должна быть ниже комнатной.

## Тепловая мощность $Q = U I$

Для сварки сталей Swebor подвод тепла должен составлять от 0,6 до 3 кДж / мм для сварного шва. Для расчета правильного расхода тепла используется формула ниже. Поскольку все сварочные среды и оборудование индивидуально различаются, расчет должен быть проверен испытаниями на вашем оборудовании.

	Q	Подвод тепла [kJ/mm]	<b>Значения термического КПД k [I]:</b>	
	U	Напряжение [V]	MMA	0,8
$Q = k \cdot U \cdot I / v \cdot 1000$ [kJ/mm]	I	Сила тока [A]	MAG (all types)	0,8
	v	Скорость сварки [mm/min]	SAW	1,0
	k	Термический КПД [I]	TIG	0,6

## Гибка

Стали Swebor 400, 450, 500, 550 и 600 могут быть подвергнуты холодной штамповке благодаря своему химическому составу и термической обработке. Эта комбинация гарантирует подходящую твердость и хорошую пластичность материала.

### Процедура гибки

Подготовка деталей

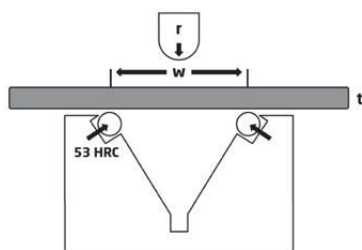
2. Кромки пластин должны быть гладкими, а для толстых пластин и сортов высокой твердости кромки пластин должны быть закруглены перед процедурой холодной штамповки - гибки.
3. Убедитесь, что нет явных дефектов (например, полосатых линий от шлифовки)
4. Проведение предварительных испытаний опытных образцов
5. Изгиб, сопровождающаяся медленным падением первых кусков
6. Зажим необходимо использовать очень осторожно
7. Испытание на проницаемость красителей в зоне растяжения для первых образцов.
8. Минимальная рекомендуемая температура: 15 ° C (60 ° F)

Важно, чтобы мощность машины была подходящей, производители гибочных прессов предоставляют информацию о выборе нагрузки в зависимости от отверстия клинового блока, толщины плиты и прочности стали.

На пластинах Swebor Armor™ 600 должна использоваться лазерная резка. В случае формовки, обрезанная кромка (участок, который был подвержен термическому влиянию (1-2мм)) должна быть удалена с помощью шлифовального круга.

Использование меньшего радиуса не рекомендуется при гибке.

Правильный радиус пуансона, наряду с шириной матрицы, является наиболее важным параметром при гибке. Края матрицы должны быть чистыми и неповрежденными



МАРКА	SWEBOR 400	SWEBOR 450	SWEBO R 500		SWEBOR 550	SWEBOR 600
THICKNESS mm	Свободная гибка R/t	<90° радиус валов/толщина плиты	Соотношение ширины к толщине плиты W/t	Изгиб V-образного паза 90°W/t		
2,5	2,0	2,5	2,5	9	15	
3,0	2,0	2,5	2,5	9	15	
4,0	2,5	3,0	3,0	9	15	
5,0	3,0	3,5	3,5	9	15	
6,0	3,5	4,0	4,0	9	15	
10,0	4,0	5,0	5,0	9	15	
12,0	4,5	6,0	6,0	10	15	
					FOR SWEBOR 550 BENDING CONTACT US	FOR SWEBOR 600 BENDING CONTACT US

## Распиловка

Значения распиловки действительны для Swebor 400, Swebor 450 и Swebor 500. Для распиловки Swebor 550 и Swebor 600 свяжитесь с нами.

Длина распиловки	100	200	300
Скорость распиловки	60	50	40

## Механическая резка

Значения механической резки действительны для Swebor 400, Swebor 450 и Swebor 500. Для распиловки Swebor 550 и Swebor 600 свяжитесь с нами.

ТОЛЩИНА mm	ТОЛЩИНА РЕЗА mm	ИЗГИБ В ГРАДУСАХ $\alpha^\circ$	УГОЛ СКОСА В ГРАДУСАХ $\lambda^\circ$	УСИЛЕНИЕ СДВИГА kN/m
2,5 - 3	0,30 - 0,40	0 -	0 - 1	<100
4	0,35 - 0,50	0 - 1	0 - 2	150
5	0,40 - 0,60	2 - 3	0 - 3	200
6	0,50 - 0,70	3 - 4	0 - 3	250
8	0,65 - 1,30	3 - 5	0 - 5	300 - 400
10	0,80 - 1,80	4 - 6	0 - 5	400
12	1,00 - 2,20	4 - 6	0 - 5	500

## Сверление, токарная обработка и фрезерование

Значения сверления и фрезерования действительны для Swebor 400, Swebor 450 и Swebor 500. Для обработки Swebor 550 и Swebor 600 свяжитесь с нами. Плиты Swebor Wear™ можно сверлить, используя сверла из быстрорежущей стали или HSS - металла.

Скорость резки	Скорость вращения r/min (сверло d<5mm)	Подача mm/r	Скорость вращения r/min (сверло d<10mm)	Подача mm/r	Скорость вращения r/min (drill d<5mm)	Подача mm/r	Скорость вращения r/min (drill d<5mm)	Подача mm/r
Сверление инструментом из быстрорежущей стали ~10 m/s	500	0,07	300	0,10	200	0,15	150	0,20
Сверление инструментом из быстрорежущей стали ~100 m/s	1040	0,10	830	0,15	700	0,16	600	0,17