HARDOX®
WEAR PLATE

ТЕХПОДДЕРЖКА №55

Замена стали Hardox® 400 на Hardox® 450

СНИЖЕНИЕ ВЕСА ТЕХНИКИ С УВЕЛИЧЕНИЕМ СРОКА

Смена стали Hardox® 400 на Hardox® 450 позволяет повысить полезную нагрузку и срок службы, в то же время, уменьшая её вес. Благодаря пригодности стали Hardox® к механической обработке смена материала проходит без сложностей.

Механические свойства	Hardox® 450	Hardox® 400
Твёрдость	425-475 по Бринеллю	370-430 по Бринеллю
Предел текучести*	1200 МПа	1100 МПа
Предел прочности*	1400 МПа	1250 МПа
Относительное удлинение A5*	10%	10%
Ударная вязкость при -40°C*	50 Дж	45 Дж

*Типичное значение для листового проката толщиной 20 мм

Материал	Диапазон толщины	Максимальная ширина
Рулонный прокат Hardox® 450	2-8 мм	1,65 м
Широколистовой прокат Hardox® 450	3,2-130 мм	3,35 м
Рулонный прокат Hardox® 400	2-8 мм	1,65 м
Широколистовой прокат Hardox® 400	4-130 мм	3,35 м

В случае разночтений преимущественную силу имеет текст на английском языке. Актуальную версию этого документа можно скачать на сайте www.ssab.com Данный документ содержит информацию общего плана. Компания SSAB не гарантирует пригодность изделий для конкретных случаев применения Пользователь отвечает за адаптацию рекомендаций по использованию стали Hardox® к индивидуальным случаям применения.

SSAB

Преимущества смены материала

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ НА 50%

Твёрдость стали Hardox® 450 по сравнению с маркой Hardox® 400 увеличивается приблизительно на 50 единиц по Бринеллю. Практический опыт показывает, что повышение твёрдости материала увеличивает срок службы изделий на 50%, а в некоторых случаях – даже более. В результате повышается экономическая эффективность подверженного износу оборудования, такого как самосвальные кузова.

Базальт	Гранит	Стальной лом
30%	40%	30%

Примеры увеличения срока службы изделий, подверженных воздействию различных материалов и трения скольжения, при переходе со стали Hardox® 400 на Hardox® 450 (данные согласно Hardox® WearCalc™).

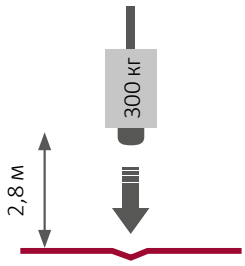
ВЕС МЕНЬШЕ НА 15%

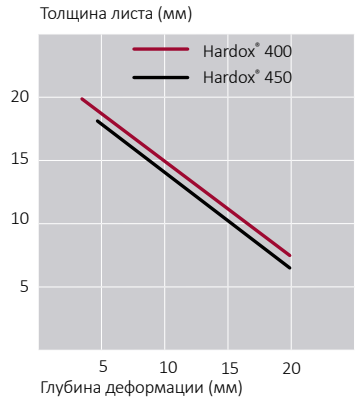
Применяя сталь Hardox® 450 вместо Hardox® 400, можно использовать листы меньшей толщины. Это означает увеличение полезной нагрузки, а вместе с тем и экономической эффективности изделий. Таким образом, после оценки стойкости к короблению, прогибу и усталостной прочности можно достичь 15%-ного уменьшения веса конструкции.

На иллюстрации приведены данные по изменению сопротивления вмятинам при смене стали Hardox® 400 на Hardox® 450. В ходе испытания груз весом 300 кг был сброшен с высоты 2,8 м на лист размером 600 x 600 мм.

УЛУЧШЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ВМЯТИНАМ

Результаты испытания стали Hardox® 400 и Hardox® 450 на ударную нагрузку.





Технология обработки стали Hardox® 450

СВАРКА

Для сварки стали Hardox® 450 могут использоваться все традиционные методы дуговой сварки, которые применяются для обычной и высокопрочной стали. Следует применять сварочные материалы с низким содержанием водорода (5 мл на 100 г металла), предел текучести которых не превышает 500 МПа. Данным критериям соответствуют следующие расходные материалы:

- проволока сплошного сечения, применяемая при сварке полуавтоматом и в аргонной дуговой сварке;
- порошковая проволока, применяемая при сварке полуавтоматом
  (обычная и рутиловая)
- металлопорошковая проволока, применяемая при сварке полуавтоматом (некоторых типов)
- Электродуговая сварка под флюсом: Проволока сплошного сечения, применяемая при дуговой сварке под флюсом (основной флюс)

Сварочные материалы с этими характеристиками уменьшают уровень остаточного напряжения соединений и их подверженность холодному растрескиванию. Предварительного нагрева можно избежать, используя сварочные материалы из аустенитной нержавеющей стали типа AWS 307 или AWS 309.

Толщина отдельного листа (мм)	Hardox® 450 (°C)	Hardox® 400 (°C)
< 20	Комнатная температура	Комнатная температура
20-39,9	125	75
40-44,9	150	75
45-49,9	150	100
50-80	150	175
> 80	150	200

Рекомендуемая температура предварительного нагрева при тепловом вложении 1,7 кДж/мм и содержании водорода в металле проволоки не более 5 мл/100 г, °C. При тепловом вложении 1,0-1,6 кДж/мм мин. температура предварительного нагрева повышается на 25°C по отношению к указанным ниже значениям. При тепловом вложении менее 1,0 кДж/мм минимальную температуру предварительного нагрева следует уточнить в технической поддержке в компании SSAB.

Точное содержание водорода в конкретной проволоке можно узнать у его производителя. Запросить примеры подходящих сварочных материалов можно в компании SSAB по адресу:
techsupport@ssab.com.

РЕЗКА

Допускаются любые методы резки износостойкой листовой стали Hardox®, в том числе кислородная, плазменная, лазерная и гидроабразивная.

Рекомендации по кислородной резке стали Hardox® 450.
Предварительный нагрев (°C)

Марка стали	Толщина листа	Мин. температура предварительного нагрева (°C)	Макс. температура предварительного нагрева (°C)
Hardox® 400	< 45 мм 45-59,9 мм 60-80 мм > 80 мм	Без предварительного нагрева 100 150 175	225
Hardox® 450	< 40 мм 40-49,9 мм 50-69,9 мм ≥ 70 мм	Без предварительного нагрева 100 150 175	225

Максимальная рекомендуемая скорость резки (мм/мин) без предварительного нагрева.

Макс. толщина листа (мм)	< 40	40	45	50	60	70	80	> 80
Hardox® 450	Без огранич.	230	200	180	170	160	150	*
Hardox® 400	Без огранич.	Без огранич.	230	210	200	190	180	*

*Только с предварительным нагревом

ГИБКА

Минимально рекомендуемые радиус пуансона (R) и ширина гибочной матрицы (W) для листа, подверженного гибке вдоль или поперёк направления прокатки.

	Толщина (t) (мм)		Поперёк направления прокатки, мин. R / t		Вдоль направления прокатки, мин. R / t		Ширина гибочной матрицы (w), мин W / t	
	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400	Hardox® 450	Hardox® 400
Широколистовой прокат	t < 8	t < 8	3,0	2,5	3,5	3,0	12	12
	8 ≤ t < 20	8 ≤ t < 20	3,5	3,0	4,5	4,0	14	14
	t ≥ 20	20 ≤ t < 50	4,5	4,0	5,0	5,0	16	16
Рулонный лист	2,5 ≤ t < 4	2 ≤ t < 4	3,0	3,0	4,0	4,0	12	12
	4 ≤ t ≤ 8	4 ≤ t ≤ 8	3,0	3,0	3,5	3,5	12	12

Для определения усилия гиба требуется учесть все факторы: длина линии гибки, толщина листа, ширина матрицы, предел прочности, радиус пуансона и краёв матрицы. Предполагается, что пиковая нагрузка в условиях нормального трения (без смазки) достигается, когда открытый угол гибки составляет 120°. Рекомендуется проводить пробные испытания.

$$P = \frac{b \bullet t^2 \bullet R_m}{(W - R_d - R_p) \bullet 9\,800}$$

P – гибочное усилие, метрич. т
t – толщина листа, мм
W – ширина матрицы, мм
b – длина линии гибки, мм
R_m – предел прочности, МПа
R_d – радиус на входе матрицы, мм
R_p – радиус пуансона

SSAB Bending Formula© – испытанная формула 90°-ной гибки.

Поскольку предел прочности у стали Hardox® 450 выше, гибочное усилие также должно быть приблизительно на 12% выше по сравнению с листовой сталью Hardox® 400 той же толщины. Толщина листа стали Hardox® 450, используемого вместо Hardox 400® может быть на 6% меньше с сохранением применяемого гибочного усилия.

Например, для 19-миллиметровой листовой стали Hardox® 450 и 20-миллиметровой стали Hardox® 400 применяется одинаковое гибочное усилие. Также одинаковым будет усилие для 5,5-миллиметровой листовой стали Hardox® 450 и 6-миллиметровой стали Hardox® 400.

СВЕРЛЕНИЕ

Сверло	HSS-8% Co			Монолитное твёрдосплавное			Сменная головка			Сменные вставки		
	Ø сверла, мм	Hardox® 400	Hardox® 450	Ø сверла, мм	Hardox® 400	Hardox® 450	Ø сверла, мм	Hardox® 400	Hardox® 450	Ø сверла, мм	Hardox® 400	Hardox® 450
Vc (м/мин)		9	7		50-70	40-60		50-70	40-60		60-120	50-90
fn (мм/об)		мин./макс.	мин./макс.		мин./макс.	мин./макс.		мин./макс.	мин./макс.		мин./макс.	мин./макс.
	5	0,06	0,05	3,0-5,0	0,03-0,06	0,03-0,05	7,5-12,0	0,08-0,12	0,07-0,11	12,0-20,0	0,04-0,10	0,04-0,10
	10	0,11	0,1	5,01-10,0	0,06-0,12	0,05-0,11	12,01-20,0	0,12-0,20	0,11-0,15	20,01-30,0	0,06-0,12	0,06-0,12
	15	0,16	0,15	10,01-15,0	0,12-0,16	0,11-0,15	20,01-25,0	0,20-0,25	0,15-0,20	30,01-44,0	0,06-0,14	0,06-0,14
	20	0,23	0,2	15,01-20,0	0,16-0,21	0,15-0,20	25,01-33,0	0,25-0,33	0,20-0,28	44,01-63,5	0,08-0,16	0,08-0,16

При использовании сменных вставок сверло должно быть как можно более коротким. Рекомендации относятся к сверлению отверстий 2xØ.

HARDOX®
WEAR PLATE

Сталелитейная компания SSAB базируется в странах Северной Европы и в США. Компания SSAB поставляет на рынок продукцию с высокой добавленной стоимостью и оказывает услуги, разработанные в тесном сотрудничестве с потребителями, стремясь сделать наш мир более прочным, лёгким и устойчивым. Компания SSAB располагает штатом сотрудников более чем в 50 странах мира. Производственные объекты компании находятся в Швеции, Финляндии и США. Акции компании SSAB котируются на фондовых биржах Nasdaq в Стокгольме и в Хельсинки (в последнем случае речь идёт о котировке акций вторичного размещения). www.ssab.com.

Откройте для себя мир Hardox® в социальных сетях

913- RU-Techsupport 55- V2- 2019- AplusM-Österbergs Tryckeri

СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ ЗАКАЗЧИКОВ

Подробнее о преимуществах смены стали Hardox® 400 на Hardox® 450 можно узнать у местного представителя SSAB. Контактная информация для всех регионов приведена на веб-сайте www.ssab.com

SSAB
SE-613 80 Oxelösund
Швеция

Тел.: +46 155 25 40 00
Факс: +46 155 25 40 73
contact@ssab.com

www.hardox.com

Товарный знак Hardox® принадлежит группе компаний SSAB. Все права защищены. Сведения, изложенные в этой брошюре, приводятся исключительно для справки. Компания SSAB AB не несёт ответственности за пригодность или целесообразность применения продукции в какой-либо конкретной области. Таким образом, ответственность за любого рода подгонку и (или) модификацию продукции для применения в конкретной области целиком и полностью ложится на пользователя.

SSAB