



Сталь Relia®

Relia®: Качественные износостойкие толстолистовые стали

Стали Relia® – диапазон стандартных низколегированных мартенситных сталей с высокой твёрдостью, которая достигается интенсивной закалкой в воде при изготовлении.

Толстолистовые стали Relia® обладают значительным сопротивлением абразивному износу, которое, как правило, в 3 - 6 раз выше, чем у конструкционной стали класса 355 МПа, хотя действительная характеристика может меняться в зависимости от типа износа и рабочих условий.

Использование толстолистовой стали Relia® позволяет продлить срок службы деталей, работающих на износ, и деталей машин по сравнению со стандартными конструкционными сталями, без ухудшения процесса их быстрого и простого изготовления в цеху.

Стали Relia® выпускаются 3-х значений номинальной твёрдости: 400, 450 и 500 HBW and 2-х уровней технической характеристики изделий для удовлетворения широкого диапазона практических требований к конструкционным деталям.

> Сталь Relia® серии Standard применяется для изготовления продукции с минимальными характеристиками с основным упором на твёрдость поверхности.

> Сталь Relia® серии Premium тщательно оптимизирована и имеет повышенные свойства и высокий уровень обслуживания для простого и быстрого изготовления. Дополнительно к высокой твёрдости поверхности, сталь серии Premium имеет высокую ударную вязкость, равномерную твёрдость, улучшенную свариваемость, улучшенную холодную штампуемость и узкий диапазон допусков при изготовлении толстолистовой стали.

Сталь Relia® серии Premium является предпочтительным решением для достижения унифицированных и надёжных технологических свойств в цеху совместно с оптимальными эксплуатационными характеристиками.

СВОЙСТВА

СТАНДАРТЫ

Стали Relia® 400, 450, 500 и сталь Relia® серии Premium являются запатентованными марками, разработанными компанией Industeel.

Технический стандарт на толстолистовую сталь, предназначенную для износостойких применений, отсутствует.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Химический состав

Химический состав металла в ковше приведён подробно в таблице ниже. Отдельные составы меняются в зависимости от толщины.

Химический состав толстолистовой стали Relia® серии Premium полностью аттестован по всем элементам при заводских испытаниях, при этом максимальная величина углеродного эквивалента гарантируется.

Твёрдость

Технические характеристики в таблице показывают гарантированные значения твёрдости по Бринеллю HBW в состоянии поставки по нормам EN ISO 6506-1. Испытание проводится на шлифованной или фрезерованной поверхности ниже обезуглероженного слоя, как правило, 0,2-2 мм в зависимости от толщины листа.

Сталь Relia® серии Premium имеет узкий диапазон изменения твёрдости, обеспечивая лучшее постоянство от листа к листу. В дополнение, стали Relia® серии Premium могут подвергаться сквозной закалке до мин. 90% гарантированной минимальной твёрдости поверхности.

Прочность на растяжение

Для сталей со стойкостью к абразивному износу прочность на растяжение и относительное удлинение, требуемые для конструкционных сталей, не оговаривают в технических условиях и не имеют по ним гарантии. Типичные значения для пластины толщиной 15 мм приведены в табл. 2 только для справки. Если требуются подробности, свяжитесь с нами.

Ударные свойства

Сталь Relia® серии Premium имеет гарантию на ударную вязкость, предоставляемую по желанию Заказчика. **Просим отметить, что возможно ограничение толщины, а при подтверждении заказа требуется предварительное соглашение.** В табл. 2 приведена миним. энергия удара, измеренная на продольных образцах Шарпи размером 10×10 мм с V-образным надрезом (среднее из 3-х измерений) при -20 °С. Ударные испытания проводились по нормам ISO EN 148. Расположение и приготовление образцов для испытания определялись по нормам ISO 377.



Технические характеристики		Relia® 400		Relia® 400 Premium		Relia® 450		Relia® 450 Premium		Relia® 500		Relia® 500 Premium	
		мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
Химический состав	C		0,18		0,17		0,20		0,20		0,30		0,28
	Mn		1,90		1,90		1,70		1,70		1,50		1,50
	P		0,02		0,02		0,02		0,02		0,02		0,02
	S		0,005		0,003		0,005		0,003		0,005		0,003
	Si				0,60				0,60				0,55
	Al				0,060				0,060				0,060
	Nb				0,03				0,03				0,03
	V				0,03				0,03				0,03
	Ti				0,05				0,05				0,05
	Cr				1,0				1,0				1,0
	Mo				0,2				0,2				0,5
	Ni				0,8				0,8				0,8
	Cu				0,4				0,4				0,4
	B		0,004		0,004		0,004		0,004		0,003		0,003
	N				0,008				0,008				0,008
Cr + Ni + Mo		1,5				1,6				2,0			
Nb + V + Ti		0,10				0,12				0,12			
CEV ⁽⁴⁾					0,45 ⁽³⁾				0,52 ⁽³⁾				0,67

Твердость	HBW	360	440	370	430	410	490	420	480	460	540	470	530
	Сквозная закалка ⁽²⁾				330				380				420

Испыт. на растяж. ⁽¹⁾	$\sigma_{0.5}$ (МПа)		1100		1100		1200		1200		1400		1400
	σ_B (МПа)		1250		1250		1400		1400		1600		1600
	Общее удлинение (%)		13		13		10		10		10		10

CVN-испыт. ⁽⁵⁾	Температура (°C)				-20				-20				-20
	Средняя энергия (Дж)				27				27				27

Прим.:⁽¹⁾ Типичные значения для пластины толщиной 15 мм (приводятся только для справки)

⁽²⁾ Пластина прокаливается до мин. 90% нормативного предела для твердости поверхности

⁽³⁾ До 20 мм; в противном случае макс. 0,56 и 0,62 для классов 400 и 450, соответственно

⁽⁴⁾ $CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15$

⁽⁵⁾ После предварительного соглашения; возможно ограничение толщины.

ПРОИЗВОДИМЫЕ РАЗМЕРЫ

Состояние поставки: после закалки (Q)

Диапазон производимых сталей Relia® включает как мерные листы, так целые толстые листы, включая широкий диапазон толщин листов от 4 до 150 мм. Сталь Relia® серии Standard производится только в форме стандартных размеров, как правило, длиной 6000, 8000 или 12000 мм и шириной 2000 или 2500 мм. Размеры сталей Relia® серии Premium производятся на заказ.

	Relia® 400		Relia® 400 Premium		Relia® 450		Relia® 450 Premium		Relia® 500		Relia® 500 Premium	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Толщина, мм	4	150	8	50	5	60	8	50	6	60	8	50
Ширина, мм	2000	3500	1200	3800	2000	3500	1200	3800	2000	3000	1200	3000
Длина, мм	6000	12000			6000	12000			6000	12000		
Вес листа, т		15		15		15		15		15		15

Информацию по размерам, превышающих указанные в таблице, можно получить у нас.

ДОПУСКИ

Размеры и форма

Если иное не указано, допуски размеров и формы определяются по нормам EN 10029. Толстые листы, полученные резкой на мерные длины, могут поставляться с необрезанными краями. Будут применяться те же допуски на ширину, как и для листов с обрезанными краями. Для получения дополнительной информации просим связаться с нами.

Допуск на толщину

Если иное не согласовано, допуски на толщину определяются по нормам EN 10029 класс А (минус допуск на толщину в зависимости от номинальной толщины). Если требуются допуски по классу В, С или D, это следует указать при запросе или заказе. Жёсткие допуски на толщину, уже, чем регламентированные нормами EN 10029, также доступны по запросу. Толстые листы, полученные из мерных полос, поставляются с жёсткими допусками на толщину -0,2/0,2 мм.

Для получения дополнительной информации просим связаться с нами.

Плоскостность

Если иное не согласовано, плоскостность должна соответствовать требованиям норм EN 10029 класс N – сталь типа Н (продукция с регламентированным пределом текучести > 460 МПа и все марки закалённых и закалённых + отпущенных сталей). После согласования при запросе и заказе сталь Relia® серии Premium будет иметь требуемый сверхжёсткий допуск на плоскостность в соответствии со специальными допусками норм EN 10029 класс S – сталь типа L.

Поверхность

Толстолистовая сталь Relia® поставляется по нормам EN 10163-2 класс А, подкласс 1. Сталь Relia® серии Premium поставляется в состоянии после дробеструйной очистки и, если требуется, на неё наносится защитная заводская грунтовка. По типу и характеристикам грунтовки свяжитесь с нами.

ОБРАБОТКА СТАЛЬНЫХ ЛИСТОВ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ

Огневая резка

Толстолистовую сталь Relia® можно резать всеми процессами огневой резки, такими как кислородная, плазменная, лазерная резка и другие. Для листов толще 40 мм (10 мм для Relia® 500 и Relia® 500 Premium) или в холодной среде, когда температура листа ниже 10 °С, рекомендуется подогрев её до 100-150 °С. Подогрев при температуре выше 200 °С может понизить твёрдость стали Relia®.

Холодная штамповка

Благодаря высокой чистоте и равномерным свойствам, стальные листы Relia® Premium специально предназначены для улучшенной штампуемости и рекомендуются в отличие от листов серии Standard, если по технологии предусматривается холодная штамповка. Гибка стали Relia® Premium на фрикционном прессе должна проводиться с использованием производственных стандартов, которые включают, но не ограничиваются, применение

закалённых V-матриц с соответствующим радиусом. Рекомендуется соответствующая смазка, зачистка краёв огневой резки или краёв резки и применение нагрузки в установившемся режиме. Сталь Relia® не подвергается горячей штамповке, если после этого деталь не обрабатывается термически утвёрждённым процессом. Для пластин толщиной менее 20 мм рекомендованный минимальный радиус изгиба и канал матрицы приводятся в таблице ниже. Информацию для толщин пластин более 20 мм можно получить у нас.

	Мин. суммарный радиус изгиба*	Мин. канал матрицы *
Relia® 400 Premium	3 (4)	10 (12)
Relia® 450 Premium	5 (6)	12 (14)
Relia® 500 Premium	6 (8)	14 (18)

*Значения, приведённые без скобок, соответствуют изгибу перпендикулярно направлению прокатки; значения в скобках соответствуют изгибу вдоль продольного направления. Эти значения следует понимать как некоторое миним. относительное число для толщины листа.

СВАРКА

Благодаря низкому содержанию углерода и низкому углеродному эквиваленту, сталь Relia® имеет очень хорошие сварочные характеристики при соблюдении рекомендаций, приводимых ниже.

Подготовка под сварку

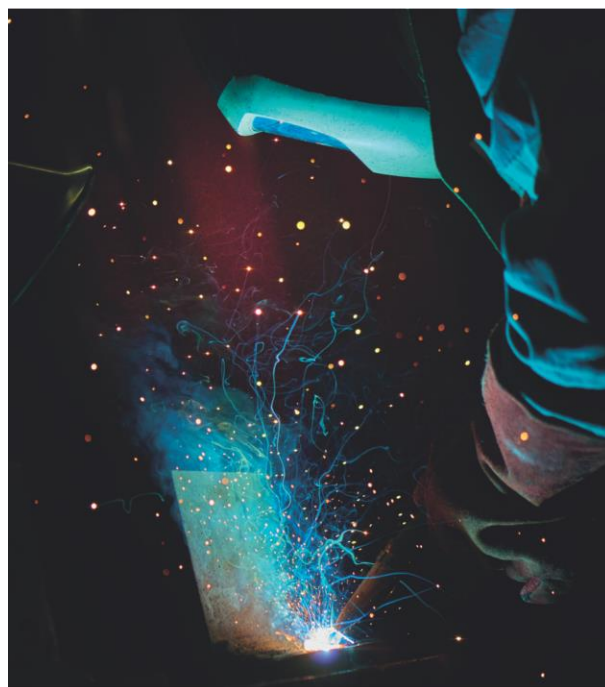
Поверхности под сварку должны быть сухими, чистыми и зачищенными для удаления ржавчины, окалина, смазки или следов краски, а также окалины после газопламенной резки. Во всех случаях сварку проводить рекомендуется при температуре выше 5°C.

Процесс сварки

Можно применять все традиционные методы сварки плавлением, такие как:

- > SMAW (сварка защищённой дугой)
- > GMAW (дуговая сварка плавящимся электродом в газовой среде)
- > FCAW (дуговая сварка порошковой проволокой)
- > SAW (дуговая сварка под флюсом)

Теплопровод ограничивается величиной 10-30 кДж/см с макс. температурой между проходами 220°C.



Сварочные расходные материалов

Следует соблюдать рекомендации изготовителя по хранению, обращению и применению сварочных расходных материалов. Для защиты шва от износа возможно применение очень твёрдых сварочных продуктов на покрывающих проходах. Допустимы все материалы по нормам следующих стандартов:

Ферритный присадочный металл	Euronorm	AWS
SMAW	EN757 / EN ISO 2560 E42 x E46 x	A5-5 E70 x
GMAW	EN ISO 14341 G42 x G46 x	A5-18 ER70Sx
FCAW	EN756 / EN ISO 17632 T42 x	A5-20 E71 x
SAW	EN 756 S1 x S3 x	A5-17 / A5-23 E70 x

При использовании ферритного присадочного материала и конфигурации сварки, приводящей к большой комбинированной толщине выше, как правило, 50 мм (15 мм для Relia® 500 и Relia® 500 Premium), требуется подогрев для предотвращения (замедленного) холодного растрескивания. Подробную информацию о температуре подогрева в зависимости от комбинированной толщины, метода сварки и подводимого тепла можно получить по запросу.

Нержавеющий присадочный металл

	Euronorm	AWS
SMAW	EN1600 E1 8 8 Mn x	A5-4 E308 x
GMAW	EN ISO 14343 G18 8 Mn x	A5-9 ER307 x
FCAW	EN ISO 17633 S1 8 8 Mn x	A5-22 E307 x

Нержавеющие сварочные продукты самозакаляются после сварки и не требуют подогрева или облицовочных проходов.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Механическая обработка сталей серии Relia® требует применения быстрорежущей стали с износостойким покрытием, быстрорежущей стали, легированной кобальтом без покрытия или инструментальной стали с твердосплавной режущей пластины с использованием обильной подачи смазочно-охлаждающей эмульсии или смазку на углеводородной основе.

Стали Relia® легко поддаются сверлению, нарезанию резьбы и фрезерованию при соблюдении условий, приведённых в таблицах ниже.

Сверление

		Relia®400	Relia®450	Relia®500
Быстрорежущая сталь	Скорость резки (м/мин)	10-30	5-25	5-15
	Подача (мм/оборот)	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2
Твердосплавный инструмент	Скорость резки (м/мин)	50-90	40-80	40-60
	Подача (мм/оборот)	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,16

Нарезание резьбы

		Relia®400	Relia®450	Relia®500
Быстрорежущая сталь	Скорость резки (м/мин)	3-6	3-6	3-6
	Подача (мм/оборот)	1-3	1-3	1-3

Фрезерование

		Relia®400	Relia®450	Relia®500
Быстрорежущая сталь	Скорость резки (м/мин)	30-50	20-40	13-30
	Подача (мм/оборот)	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2
Твердосплавный инструмент	Скорость резки (м/мин)	50-150	40-120	30-100
	Подача (мм/оборот)	0,05-0,5	0,05-0,5	0,05-0,5

ВАШИ КОНТАКТЫ

Тел. +7 (495) 782 46 96
Тел. +7 (495) 721 90 91
Факс +7 (495) 789 69 24

<http://industeel.arcelormittal.com>

Industeel Russia&CIS
Россия, 119017 г. Москва,
ул. Б. Ордынка 44, стр. 4, 2-й этаж

Приведённые выше технические данные и информация отражают самые последние сведения на момент печати данного информационного листка. Однако в результате постоянно проводимой исследовательской программы по сталям возможно некоторое изменение их свойств. Поэтому мы предлагаем проверять информацию при запросе или заказе. Более того, для каждой области применения реальные условия являются конкретными. Данные, представленные здесь, носят описательный характер и могут рассматриваться как гарантия только в том случае, если наша компания даст письменное формальное подтверждение.