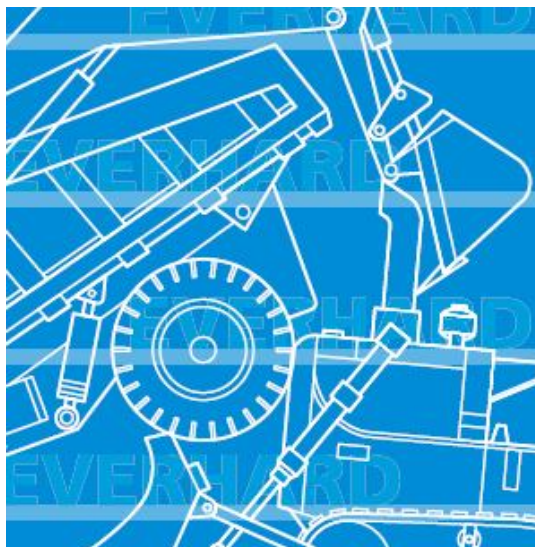




Сталь листовая износостойкая Everhard™

Серии LE и C



Разработка новых сортов стали. Серия Everhard C

Корпорацией «JFE Steel» выпускаются 8 базовых групп износостойкой листовой стали: серия «стандарт» и серия легированной стали, представленные, соответственно, двумя и тремя группами твердости; сталь повышенной износостойкости и сталь групп 400, 450 и 500 с высоким числом твердости. Благодаря большому выбору линия продукции отвечает потребностям изготовителей изделий различного назначения. В дополнение к существующему ассортименту листовой стали мы разработали серию C с более узким диапазоном твердости по Бринеллю.

❖ Листовая сталь серии «стандарт»: три группы

Серия включает три группы стального листа, изготовленных с акцентом на твердость. Отличаются простым химическим составом (легированы бором), применение прочих легирующих элементов ограничено, что позволяет сократить производственные расходы.

❖ Серия легированных листовых сталей: две группы

В состав введено больше легирующих элементов по сравнению с серией «стандарт». Соответствие установленной твердости гарантировано для листовой стали толщиной до 100 мм; также особое внимание уделено достижению высокой устойчивости

к хладноломкости. Включает две группы: 360A (твердость 400) и 500A (твердость 500) с толщиной листа 13,1-50 мм и 13,1-25 мм соответственно.

❖ Листовая сталь серии LE: три группы

Стальной лист серии LE производится с применением ведущих технологий регулируемой термообработки и микролегирования, что позволяет получить продукцию исключительной устойчивости к хладноломкости (-40°), пригодную для применения в районах с низкими температурами и (или) под повышенными нагрузками. Твердость по Бринеллю: 400, 500 и 500. Серия обладает значительной устойчивостью к трещинообразованию в сварном шве и позволяет получить надежное и высококачественное сварное соединение.

❖ Листовая сталь серии С: четыре группы

Корпорация «JFE Steel» представила новую серию листовой стали с маркировкой С, отличающуюся более узким диапазоном твердости по Бринеллю (замеряемой на поверхности листа). При изготовлении стального листа очень точно выдерживается соотношение легирующих элементов. Серия включает четыре группы с твердостью 400 и 450.



■ Сравнение свойств стали Everhard основного ассортимента и новых групп

Таблица 1. Сравнение листовой стали основного ассортимента и новых групп

Основной ассортимент			Новые группы стали			Отличительные свойства новой группы
Группа	Толщина (мм)	Твердость по Бринеллю	Группа	Толщина (мм)	Твердость по Бринеллю	
Everhard 360	6-50	≥361	Everhard C400	6-100	400±30	Выдержан более узкий диапазон твердости по Бринеллю
Everhard 360	6-100					
Everhard 360A	6-32	361-440	Everhard C400LE	6-60 ¹⁾	450±25	Выдержан более узкий диапазон твердости по Бринеллю
Everhard 400	6-50	≥401	Everhard C450	6-60 ²⁾		
Everhard 400LE	6-32	410-490	Everhard C450LE	6-60 ¹⁾		Увеличение толщины листа ^{1) 2)}
Everhard 500	6-50	≥477				
Everhard 500A	6-100					
Everhard 500LE	6-32	477-556				

¹⁾ t >32 мм для Everhard C400LE и Everhard C450LE: в разработке.

²⁾ t >50 мм для Everhard C400: в разработке.

■ Спецификация стали новых групп

Таблица 2. Механические свойства новых групп

Новые группы	Толщина (мм)	Твердость по Бринеллю	Ударная прочность по Шарпи			Химический состав	
			Толщина, мм	Темп., °С	Удар, Дж	Толщина, мм	Сэ (IIW*)
Everhard C400	6,0-100	400±30	-			-	
Everhard C400LE	6,0-60,0 ¹⁾		6,0-11,9	-		6,0-19	≤0,40
			12,0-32	-40	≥27	19,1-32	≤0,43
		32,1-60					32,1-60
Everhard C450	6,0-60,0 ²⁾	400±25	-			-	
Everhard C450LE	6,0-60,0 ¹⁾		6,0-11,9	-		6,0-19	≤0,50
			12,0-32	-40	≥27	19,1-32	≤0,53
		32,1-60				32,1-60	≤0,65 ¹⁾

¹⁾ t >32 мм для Everhard C400LE и Everhard C450LE: в разработке.

²⁾ t >50 мм для Everhard C400: в разработке.

* IIW Международный институт сварки.

■ Результаты испытаний EVERHARD C400LE

Таблица 3. Твердость поверхности по Бринеллю

Толщина (мм)	Твердость по Бринеллю В (скобках) указано среднее значение	Спецификация
50,8	413, 405, 429, 425, 425 (419)	В среднем 400±30
60	423, 411, 421, 413, 411 (416)	

Схема 1. Распределение твердости в толще листа

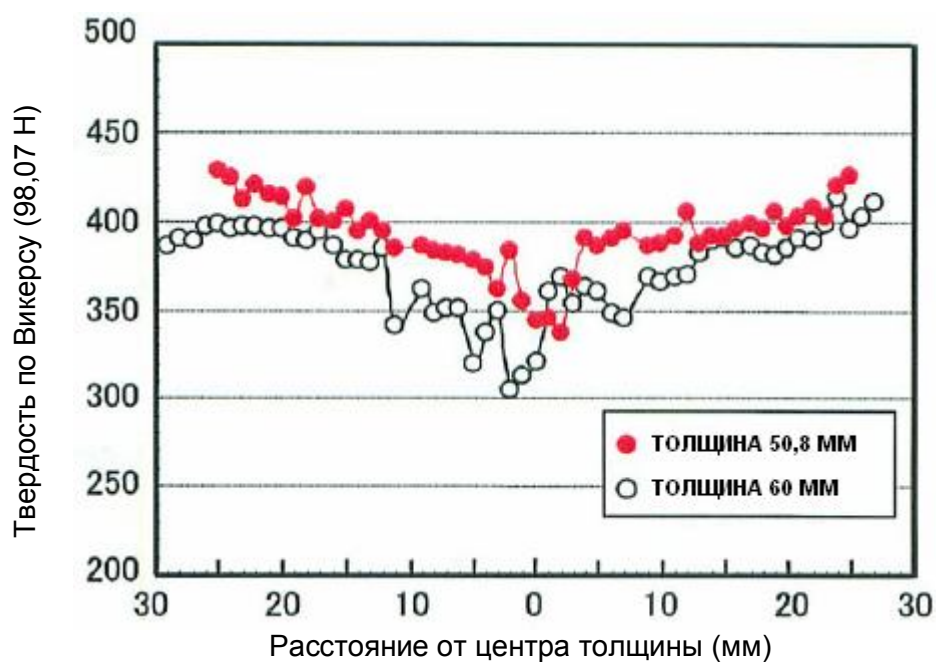
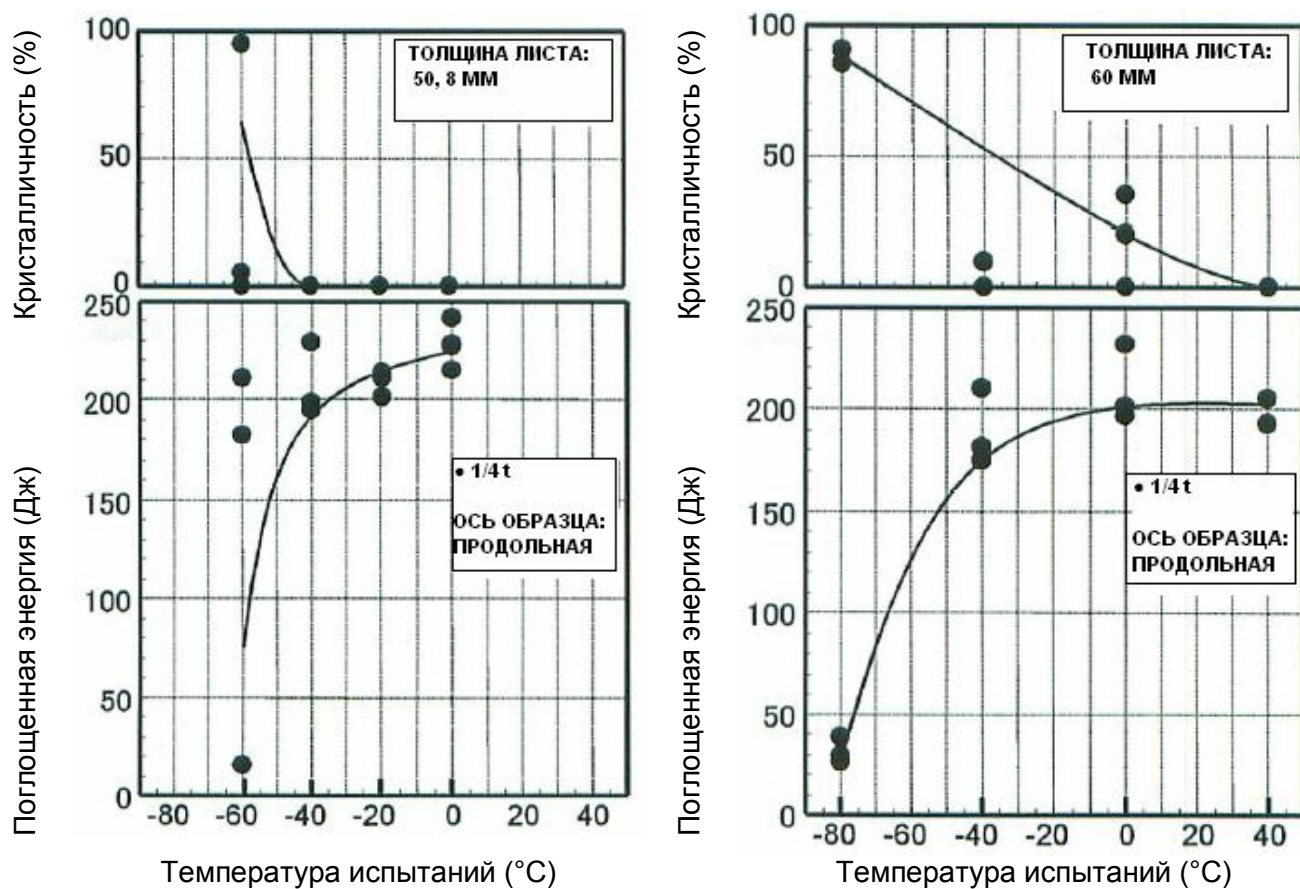


Схема 2. Переходная кривая испытаний по Шарпи



■ Результаты испытаний EVERHARD C450LE

Таблица 4. Твердость поверхности по Бринеллю

Толщина (мм)	Твердость по Бринеллю В (скобках) указано среднее значение	Спецификация
10	455, 482, 469, 466, 466 (468)	В среднем 450±25
15	435, 463, 458, 463, 447 (453)	
20	450, 452, 445, 450, 452 (450)	
25	442, 440, 447, 445, 450 (445)	
32	440, 452, 447, 450, 445 (447)	

Схема 3. Распределение твердости в толще листа

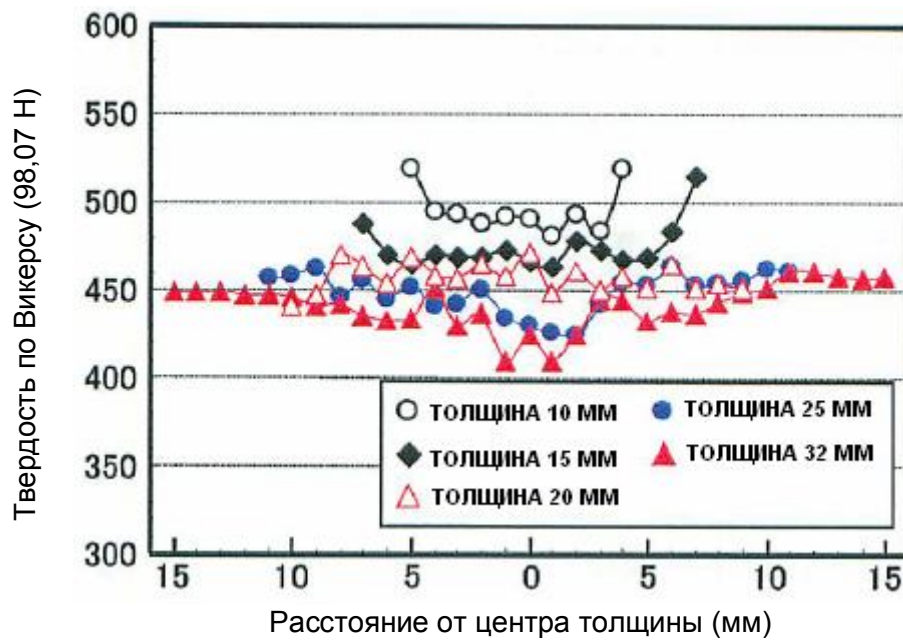


Таблица 5. Механические свойства

Толщина (мм)	Испытания на предел прочности					Ударная прочность по Шарпи			
	Образец	Направление оси образца	Предел текучести 0,2% (МПа)	Предел прочности (МПа)	Относительное удлинение (%)	Образец	Направление оси образца	Температура испытаний (°C)	Поглощенная энергия (Дж)
10	По JIS Z2241, № 5 (для всех толщ.)	Поперечное	1147	1504	16	По JIS Z2242, 2 мм, V-образн.надрез, 10x10 (1/4t)	Продольное	-40	38,57,43 (46)*
15			1173	1487	18				42,43,41 (42)
20			1121	1442	20				50,42,42 (45)
25			1124	1425	21				46,39,51 (45)
32			1106	1402	24				32,33,34 (33)

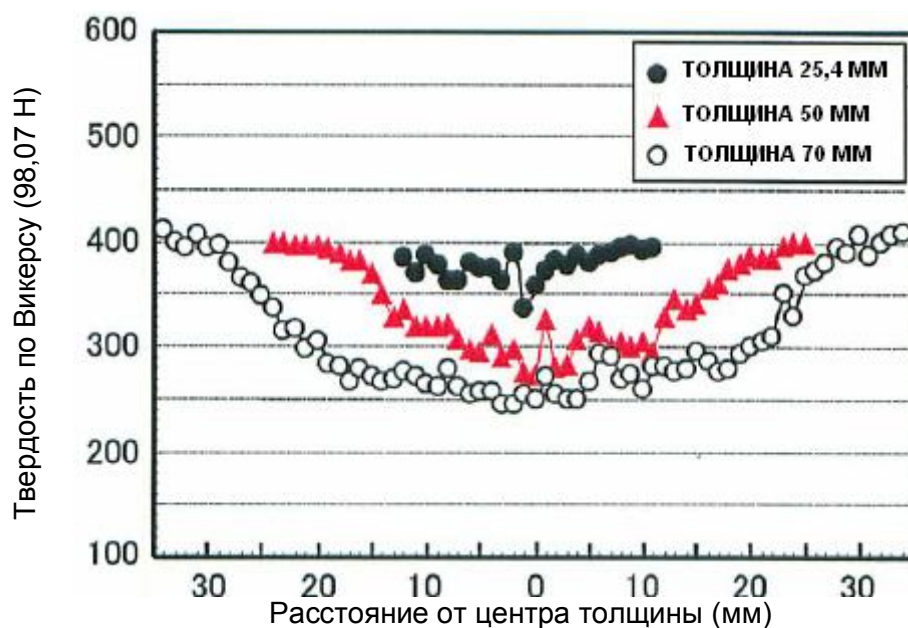
*Образец нестандартного размера (7,5 x 10)

■ Результаты испытаний EVERHARD C400

Таблица 6. Твердость поверхности по Бринеллю

Толщина (мм)	Твердость по Бринеллю В (скобках) указано среднее значение	Спецификация
25,4	396, 399, 372, 379, 387 (387)	В среднем 400±30
50	406, 408, 401, 401, 402 (404)	
70	403, 415, 420, 400, 409 (409)	

Схема 4. Распределение твердости в толще листа

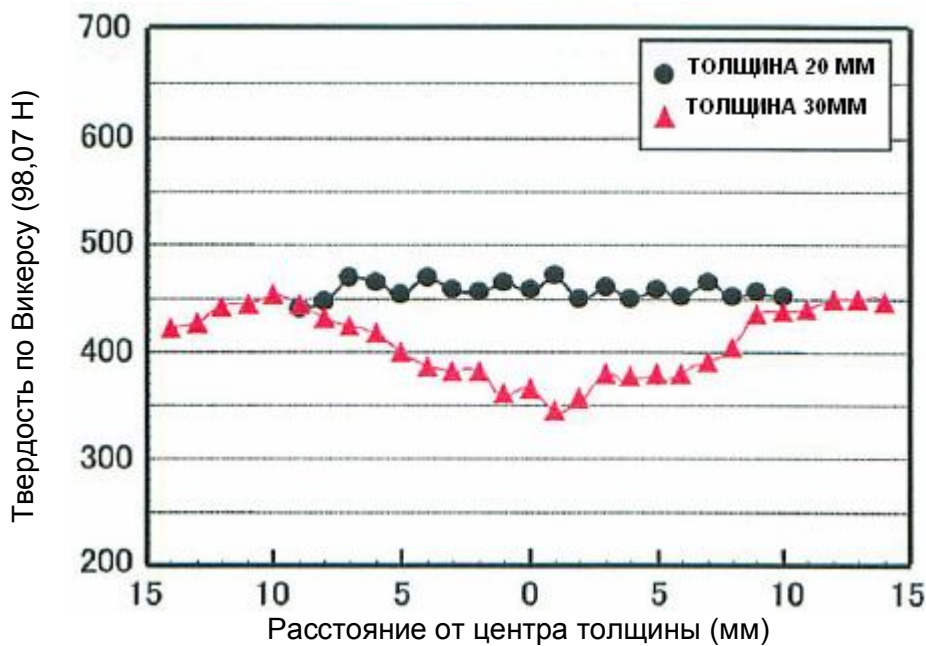


■ Результаты испытаний EVERHARD C450

Таблица 7. Твердость поверхности по Бринеллю

Толщина (мм)	Твердость по Бринеллю В (скобках) указано среднее значение	Спецификация
20	437, 445, 437, 437, 452 (442)	В среднем 450±25
30	442, 440, 435, 440, 435 (438)	
50	437, 463, 463, 458, 445 (453)	

Схема 5. Распределение твердости в толще листа



Максимальные размеры выпускаемой продукции

Те же, что указаны в каталоге для основного ассортимента «JFE» (№ С1Е-004-07).

Рекомендации для производителей металлоконструкций

Те же, что указаны в каталоге для основного ассортимента «JFE» (№ С1Е-004-07). Например, см. максимальные температуры предварительного подогрева на основании результатов испытаний на образование холодных трещин в Y-образном сварном шве (проба «теккен» по JIS Z 3158):

Схема 6. Рекомендуемые температуры подогрева перед сваркой *

ГРУППА		Толщина (мм)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	
EVERHARD C400	Сварка зашщ. дугой	75°C	125°C	150°C	> 150°C						
	В среде зашщ. газов	50°C	100°C	125°C	> 125°C						
EVERHARD C400LE	Сварка зашщ. дугой	75°C	100°C	В разработке							
	В среде зашщ. газов	Комнатная темп-ра		В разработке							
EVERHARD C450	Сварка зашщ. дугой	100°C	175°C	> 175°C	В разработке						
	В среде зашщ. газов	50°C	100°C	> 100°C	В разработке						
EVERHARD C450LE	Сварка зашщ. дугой	75°C	100°C	В разработке							
	В среде зашщ. газов	Комнат. темпер.	50°C	В разработке							

* Определены испытаниями на образование холодных трещин в Y-образном сварном шве (JIS Z 3158).