

# Износостойкая сталь Quard 400

## 1 Описание и сферы применения стали

Quard 400 относится к мартенситным износостойким сталям со средней твердостью 400 HBW. Quard 400 обладает высокой износостойкостью и превосходными характеристиками благодаря таким свойствам, как высокая ударная вязкость, хорошая холодная штампуемость и отличная свариваемость.

Quard 400 рекомендуется использовать для производства:

- горнодобывающих и землеройных машин
- дробильного и размельчающего оборудования
- ковшей, ножей, мельниц, питателей
- прессов
- вагонеток
- экскаваторов
- трубопроводов подачи шлама
- шнековых транспортеров

## 2 Технические характеристики

### Гарантированная твердость

Твердость

HBW = 370-430

Определение твердости по Бринеллю, согласно EN ISO 6506-1, проводится на расстоянии 1-2 мм от поверхности листа 1 раз на плавку и после каждых 40 тонн продукции.

### Другие механические свойства (стандартные значения)

Испытание на ударную вязкость с V-образным надрезом	Испытания на поперечном образце		
	Предел текучести (МПа)	Предел прочности на разрыв (МПа)	Удлинение A5 (%)
40 Дж (продольный при -40 °C)	1160	1300	10

### Химический состав

Сталь имеет мелкозернистую структуру.

Анализ ковшовой пробы, % (макс.)								
C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B
0,17	0,60	1,60	0,025	0,010	1,15	0,10	0,30	0,005
0,17	0,60	1,60	0,025	0,010	1,30	0,50	0,50	0,005

Углеродный эквивалент, стандартные значения, %		
Толщина листов	CEV <sup>(1)</sup>	CET <sup>(2)</sup>
35 - 40 mm	0,57	0,33
40 - 50 mm	0,64	0,36

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

(2) CET = C+(Mn+Mo)/10+Ni/40 +(Cr+Cu)/20

## 3 Размеры

В настоящее время может быть поставлен следующий сортамент Quard 400:

- толщина: 4-50 мм
- ширина: 1500-3100 мм

NLMK Clabescq продолжает расширять ассортимент продукции, чтобы как можно скорее представить варианты в диапазоне толщин от 3 до 60 мм. Более подробную информацию можно найти на нашем веб-сайте или узнать у местного представителя NLMK Clabescq.

## 4 Допуски и свойства поверхности

Quard 400 обладает уникальным сочетанием повышенной плоскостности, низкой разнотолщинности и высоким качеством отделки поверхности листа.

Свойство	Стандарт	
Плоскостность	- EN 10029: . класс N (стандартный) и . класс S	<b>ЛУЧШЕ</b>
Разнотолщинность	- соответствует и превышает приведенную в стандарте EN 10029 - улучшенная разнотолщинность (по запросу)	<b>ЛУЧШЕ</b>
Допуски по форме, длине, ширине и толщине	соответствуют стандарту EN 10029	
Качество отделки поверхности	превышает действующие рыночные стандарты EN 10163-2 Class B3	<b>ЛУЧШЕ</b>

## 5 Условия поставки

Листы Quard 400 поставляются после дробеструйной обработки и покраски, но могут быть поставлены и в неокрашенном состоянии. Для обеспечения лучшей свариваемости и производительности при лазерной резке, листы могут быть покрыты грунтовкой с низким содержанием силиката цинка (по запросу).

## 6 Термическая обработка

Quard 400 приобретает свои свойства после закалки с последующим отпусканием. Чтобы сохранить свойства поставляемой стали, листы при эксплуатации нельзя подвергать нагреву выше 250 °C или воздействию температур предварительного нагрева выше этого значения.

Quard 400 не требует проведения какой-либо дополнительной термической обработки.

## 7 Ультразвуковой контроль

Ультразвуковой контроль (УЗК), применяется для выявления таких несплошностей, как включения, трещины и пористость. Листы толщиной от 8 мм и выше подвергаются УЗК класса S2, E2, в соответствии с EN 10160.

## 8 Общие рекомендации по обработке

Для достижения оптимальной производительности при обработке Quard 400 очень важно придерживаться рекомендованных параметров и использовать представленную далее информацию.

### Термическая резка

Плазменная и кислородная резка не требуют предварительного подогрева листов толщиной до 40 мм при температуре окружающего воздуха выше 0 °С.

После порезки, необходимо дать листу остыть до комнатной температуры. Медленное охлаждение позволит снизить риск образования трещин на кромках. Никогда не применяйте ускоренное охлаждение.

### Холодная формовка

Сталь Quard 400 хорошо подходит для холодной формовки. Ниже в таблице приведено минимальное рекомендуемое отношение R/t при изгибе Quard 400:

Толщина (мм)	Поперек направления прокатки (R/t)	Вдоль направления прокатки (R/t)	Поперек направления прокатки (W/t)	Вдоль направления прокатки (W/t)
t < 8.0	2.5	3.0	8	10
8 ≤ t < 20	3.0	4.0	10	10
t ≥ 20.0	4.5	5.0	12	12

R – рекомендуемый радиус изгиба (мм), t – толщина листа (мм),  
W – ширина зазора матрицы (мм) (угол изгиба ≤ 90°)

В связи с однородными свойствами и узкими допусками по толщине Quard 400, упругое пружинение находится на низком уровне.

Во избежание образования трещин в местах изгиба листа рекомендуется перед формовкой проводить шлифовку газопламенного реза или обрезной кромки.

### Сварка

Quard 400 обладает хорошей свариваемостью благодаря низкому углеродному эквиваленту стали. Ее можно сваривать с помощью любых традиционных методов сварки, как ручную, так и в автоматическом режиме.

Сварочные работы с Quard 400 рекомендуется проводить при температуре окружающей среды не ниже +5 ° С. После сварки дайте сварной части остыть до комнатной температуры. Никогда не применяйте ускоренное охлаждение.

При сварке листов толщиной до 20 мм с подводимой энергией 1,7 кДж/мм предварительного нагрева не требуется. Следует избегать температур перед наложением очередного прохода шва, превышающих 225 °С.

Во избежании водородного растрескивания шва необходимо применять электроды, обеспечивающие содержание водорода в металле шва не более 5 мл/100 г. Материал электрода должен быть как можно более мягкими, насколько это допускается конструкцией и характером ее нагружения.

В общем случае, рекомендации по сварке для листов Quard 400 должны соответствовать EN-1011.

### Механическая обработка

Quard 400 хорошо поддается обработке сверлами из HSS и HSS-Co сплавов. Следует скорректировать скорость подачи и скорость резки с учетом более высокой твердости материала.

Торцевое фрезерование, цекование и зенкование лучше всего проводить с помощью инструмента со сменными вставками из твердых сплавов.