

# Высококачественная сталь 1.2311 **HASCO**<sup>®</sup>

Номер материала:	1.2311
Обозначение по DIN:	40CrMnMo7
Химический состав, (%): <i>(УСРЕДНЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ)</i>	C Si Mn Cr Mo
	0,4 0,3 1,5 1,9 0,2
Механ. прочность:	термообработка, макс. 1080 Н/мм <sup>2</sup> (315 HB)

## Характеристика

### Свойства материала:

Улучшение материала позволяет использовать эту сталь без дополнительной термообработки (исключение рисков упрочнения). Хорошо полируется и обрабатывается механически. В отличие от сорта 1.2312 рекомендуется для травления и EDM.

### Применения:

Плиты и формовочные вставки инжекторных форм. Детали для высоких давлений. Детали форм с высокой сопротивляемостью без термообработки.

## Виды обработки

**Полирование** дает хороший эффект. Однако, при повышенных требованиях к качеству поверхности, рекомендуются стали для карбонирования или для сквозного упрочнения.

**Твердое хромирование** увеличивает износостойкость, и особенно коррозионноустойчивость. Рекомендуется при использовании усиленных материалов (например, стекловолокна) или химически агрессивных материалов (например, PCV).

**Травление (фототравление)** технологически возможно. Если требуется мелкое зерно, рекомендуем консультацию специалиста.

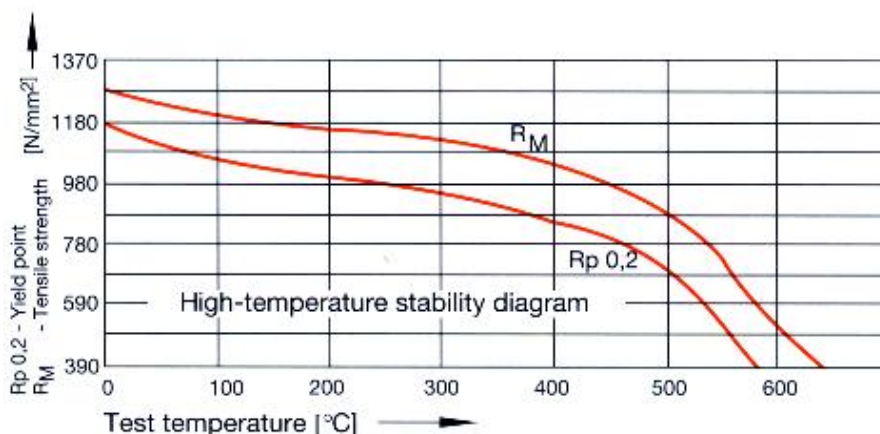
**Электроэродирование** возможно. Качество поверхности после обработки зависит в основном от параметров обработки и качества электродов. Медные электроды гарантируют лучшее качество поверхности, чем графитовые электроды. Обязательной является точная финишная обработка.

**Фактурное эродирование** возможно. При этом требуется интенсивная промывка. Параметры обработки согласовываются с возможностями инструмента.

**Нитрирование** увеличивает износостойкость. Возможно всеми известными методами (см. далее).

**Стойкость к высокой темп.** следует принимать во внимание, напр., для форм литья под давлением (см. график).

# Высококачественная сталь 1.2311 HASCO®



## Термообработка

**Нитрирование** возможно всеми известными методами. Для форм наиболее часто используется метод TENIFER. Для этой стали можно получить за 2 часа слой твердостью ок. 700 HV на глубине ок. 0,20 мм с переходной зоной.

**Для метода TENIFER следует соблюдать:**

- 1. Начальный нагрев**, медленно до темп. 300-400 °С.
- 2. Нитрирование:** в ванне TENIFER, темп. 570 °С, ок. 2 часов.
- 3. Охлаждение** медленное, как и для других сталей необходимо для снятия напряжений, вызывающих трещины. Возможны два способа:
  - 3.1.** Кратковременное погружение в горячее масло при темп. ок. 60°С, на 1 мин. на каждые 10 мм полщины, но только до темп. 250 °С. Дальнейшее охлаждение на воздухе.
  - 3.2.** Охлаждение в соленой ванне с циркуляцией азота или воздуха.

По возможности использовать этот способ.

Недопустимо охлаждение нитрированной части в воде или масле. Охлаждение после нитрирования не влияет на твердость. Кратковременное погружение в масло используется только против окисления поверхности.

<b>Смягчающий отпуск</b>	720-750 °С, 4-5 часов в свободно охлаждаемой печи. Прочность прибл. 750 Н/мм <sup>2</sup> (ок. 220 НВ).
<b>Опережающий отпуск</b>	Для ликвидации напряжений после грубой обработки: <ul style="list-style-type: none"><li>- темп. ок. 650 °С для мягких деталей</li><li>- темп. ок. 520 °С для термообработанных деталей</li></ul> ок. 2 часов в свободно охлаждаемой печи.

В принципе эта сталь не предназначена для упрочнения. В исключительных случаях термообработка возможна после отпуска. После термообработки получают макс. 1700 Н/мм<sup>2</sup> (494 НВ). Упрочнение с охлаждением на воздухе или в ванне. При охлаждении в масле возможны напряжения, ведущие к трещинам.

# Высококачественная сталь 1.2311 **HASCO**<sup>®</sup>

- Упрочнение** Начальный нагрев до прим. 400°C, равномерный по всей детали. Затем нагрев до темп. упрочнения 840-870°C. В горячей ванне или в масле выровнять темп. до 300-350°C. Охлаждать на воздухе до прим. 100°C. При охлаждении на воздухе увеличить темп. упрочнения до 870-900°C.
- Охлаждение** После охлаждения до прим. 100°C обрабатываемые детали сразу переносятся в подогретую печь.

Однако, в основном термообработка для отдельных элементов должна производиться на специализированных предприятиях. Требуемая твердость должна определяться конструктором и проверяться после упрочнения.

