



## UDDEHOLM NIMAX

Надёжная и эффективная инструментальная сталь важна для достижения хороших результатов. Множество параметров должно быть учтено при выборе нужной стали, однако только использование стали высшего качества может значительно увеличить производительность. Превосходная обрабатываемость резанием и хорошая шлифуемость позволят Вам затратить меньше времени на производство Вашего изделия.

Uddeholm Nimax - это новая сталь для литья пластмасс, обеспечивающая следующие уникальные преимущества:

### Превосходная обрабатываемость резанием

Данное свойство позволит сократить время обработки изделия. Это, в свою очередь, означает, что станет намного легче выполнять сроки по поставке Вашего изделия, а также сократятся затраты на металлорежущий инструмент и увеличится производительность Вашего оборудования.

### Сваривание без предварительного нагрева или последующей термообработки

Ремонт, техническое обслуживание и изменение конструктивного исполнения литейной формы может быть выполнено гораздо быстрее, сокращая тем самым простой производства при ее изготовлении. Производство будет гибким, бесперебойным и эффективным.

### Оптимальные эксплуатационные свойства – более длительная стойкость инструмента

Uddeholm Nimax сочетает высокую твердость и высокую ударную вязкость. Это позволяет получить литейную форму с высокой прочностью на сжатие и минимальным риском неожиданных поломок. Пресс-форма станет более надежна и долговечна.

### Возможность снизить затраты на полирование и достигнуть лучшей шероховатости поверхности

Хорошая структура и низкое содержание включений позволят Вам затратить намного меньше времени на достижение требуемой шероховатости поверхности.

Вся информация, представленная в брошюре, основана на сегодняшнем состоянии уровня наших знаний и предназначена для того, чтобы дать общее представление о нашей продукции и областях ее применения.

Она не должна рассматриваться как гарантия определенных свойств описываемых марок сталей или соответствия их специфическим целям.

Квалифицировано согласно EU-директиве 1999/45/EC.

Для получения дополнительной информации смотрите наш лист надежности материалов на английском языке "Material safety data sheet".

Выпуск 3, 10.2008

Последнее пересмотренное и дополненное издание этой брошюры на английском языке Вы всегда можете найти на нашем сайте [www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com)



## Введение

Uddeholm Nimax - это инструментальная низкоуглеродистая сталь дисперсионного твердения для литья пластмасс, имеющая твердость 40 HRC при поставке.

Uddeholm Nimax характеризуется следующими свойствами:

- Превосходной обрабатываемостью резанием
- Очень хорошей свариваемостью
- Хорошей полируемостью и способностью к фототравлению
- Высокой прочностью на сжатие
- Высокой ударной вязкостью и усталостной прочностью
- Однородностью свойств при больших размерах

Превосходная обрабатываемость и хорошая свариваемость, без предварительного нагрева и последующей термообработки, позволяют снизить время производства и упростить техническое обслуживание. Высокая твердость в комбинации с высокой ударной вязкостью позволяют получить литейную форму с высокой прочностью на сжатие и минимальным риском неожиданных поломок, приводя к более надежному и более стойкому инструменту.

Химический состав, %	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
	0,1	0,3	2,5	3,0	0,3	1,0
Состояние при поставке	360–400 HB					
Цветовой код	Светло синий/Темно синий					

## Области применения

Uddeholm Nimax может применяться при различных методах производства пластмасс. Превосходная обрабатываемость и высокая вязкость делают возможным ее применение в качестве материала для корпусных деталей, также как и во многих других областях техники.

Примеры областей применения:

- Пресс-формы для литья под давлением
  - Упаковочная промышленность
  - Контейнеры различных видов
- Автомобильная промышленность
  - Большие части интерьера
  - Рефлекторы
- Приборы
  - Панели и рукоятки
- Корпусные детали штамповых и литейных пресс-форм

- Державки режущего инструмента
- Различные элементы литниковой системы
- Элементы конструкций

## Свойства

### Физические свойства

Температура	20°C	200°C
Плотность кг/м³	7 900	–
Модуль упругости Н/мм²	205 000	–
Коэффициент теплового расширения /°C от 20°C	–	12,4 x 10 <sup>-6</sup>
Теплопроводность Вт/м · °C	–	28
Удельная теплоемкость Дж/кг °C	460	–

### Механические свойства

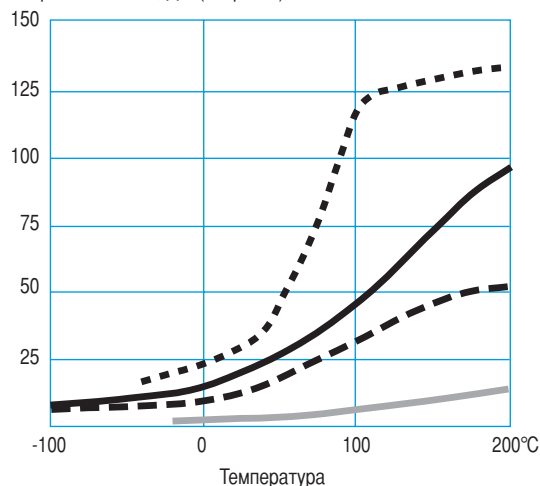
Свойства указаны для образцов, вырезанных из центра блока размерами 596 x 296 мм, если другое не указано. Различные механические свойства зависят от размеров заготовки, расположения и ориентации образцов, твердости и температуры испытаний.

### Ударная вязкость

Тип образца: Шарпи V, образец вырезан в поперечном направлении.

— — —	Uddeholm Nimax	Размер: 400 x 100 мм,	373 HB
— — —	Uddeholm Nimax	Размер: 596 x 296 мм,	375 HB
— — —	W.-Nr. 1.2738	Размер: 300 x 100 мм,	325 HB
— — —	W.-Nr. 1.2738	Размер: 355 x 90 мм,	356 HB

Ударная вязкость, Дж (Шарпи V)



Высокая ударная вязкость уменьшает вероятность поломок от растрескивания.

Предел прочности при растяжении

Твердость ~370 НВ.

Предел текучести, $R_{p0.2}$ Н/мм <sup>2</sup>	785
Предел прочности, $R_m$ Н/мм <sup>2</sup>	1265
Относительное удлинение, %	11
Относительное поперечное сужение, %	47

Предел прочности при сжатии

Твердость ~370 НВ.

Предел текучести $R_{c0.2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	1000
---	------

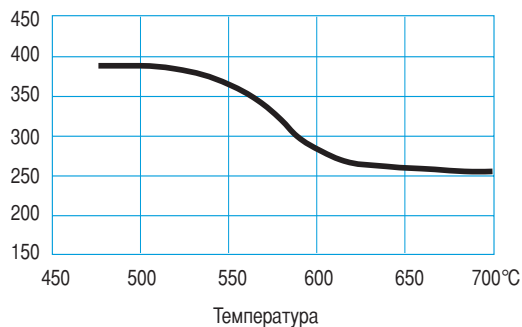
## Термообработка

Uddeholm Nimax предназначена для использования в состоянии поставки. Твердость не может быть увеличена за счет термообработки, но может быть снижена отпуском.

**Однако отпуск не рекомендуется из-за значительного снижения вязкости, несмотря на снижение твердости.**

Следующие значения твердости могут быть получены после двухчасовой выдержки стали при температуре отпуска:

Твердость, НВ



Если сталь была подвержена высокотемпературному отпуску, снижающему ее вязкость и твердость, следующая процедура может быть проведена для восстановления ее первоначального состояния:

Нагревание до 850°C, время выдержки 30 мин.

Охлаждение на циркулирующем воздухе.



## Поверхностная обработка

Пламенная и индукционная закалка

Твердость поверхности Uddeholm Nimax не может быть увеличена ни индукционной, ни пламенной закалкой.

## Азотирование

Азотирование увеличивает твердость поверхности и износостойкость. Для получения наилучшего результата необходимо выполнить следующие операции:

1. Черновая механическая обработка.
2. Отпуск для снятия напряжений при температуре не выше 525°C. Нагрейте пресс-форму до равномерного ее прогрева и охладите до комнатной температуры.
3. Шлифование.
4. Азотирование

Азотирование позволяет получить следующие глубину слоя и твердость поверхности:

	Твердость поверхности МНВ (200 г.)	Глубина слоя после азотирования		
		10ч. мм	30ч. мм	60ч. мм
Газовое азотирование при 510°C	950	0,16 <sup>1)</sup>	0,28 <sup>1)</sup>	0,39 <sup>1)</sup>
Плазменное азотирование при 480°C	1000	0,13 <sup>2)</sup>	0,25 <sup>1)</sup>	0,33 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Не рекомендуется

<sup>2)</sup> Рекомендуется

**Азотирование при температурах выше 500°C и временах выдержки дольше 10 часов не рекомендуется из-за значительного снижения вязкости и твердости. Для более подробной информации обращайтесь в местное представительство Uddeholm.**

Ручка холодильника

## Механическая обработка – рекомендации

Данные по обработке резанием, приведенные ниже, следует рассматривать как рекомендации, которые должны быть откорректированы с учетом используемого оборудования. Более полная информация представлена в брошюре "Рекомендации по обработке резанием".

### Токарная обработка

Параметры обработки	Токарная обработка твердосплавным инструментом		Токарная обработка быстрорежущим инструментом Чистовая обработка
	Черновая обработка	Чистовая обработка	
Скорость резания ( $v_c$ ) м/мин	110–150	150–200	10–15
Подача (f) мм/об	0,2–0,4	–0,3	–0,3
Глубина резания ( $a_p$ ) мм	2–4	–2	–2
Область применения твердого сплава по ISO	P20–P30 Твердый сплав с покрытием	P10 Твердый сплав с покрытием	–

### Сверление

#### Быстрорежущее спиральное сверло

Диаметр сверла мм	Скорость резания ( $v_c$ ), м/мин	Подача, (f) мм/об
–5	12–14*	0,05–0,10
5–10	12–14*	0,10–0,20
10–15	12–14*	0,20–0,25
15–20	12–14*	0,25–0,30

\* Для быстрорежущих сверл с покрытием скорость резания  $v_c = 18–20$  м/мин.

#### Твердосплавное сверло

Параметры обработки	Тип сверла		
	Со сменными неперетачиваемыми твердосплавными пластинами <sup>1)</sup>	Цельное твердосплавное <sup>1)</sup>	С твердосплавным наконечником <sup>1)</sup>
Скорость резания ( $v_c$ ) м/мин	150–170	100–130	90–110
Подача (f) мм/об	0,05–0,25 <sup>2)</sup>	0,10–0,25 <sup>2)</sup>	0,15–0,25 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Предпочтительно сверло с внутренними охлаждающими каналами

<sup>2)</sup> В зависимости от диаметра сверла

### Фрезерование

#### Торцевое фрезерование и фрезерование уступов

Параметры обработки	Фрезерование твердосплавным инструментом	
	Черновое фрезерование	Чистовое фрезерование
Скорость резания ( $v_c$ ) м/мин	80–150	150–180
Подача ( $f_z$ ) мм/зуб	0,2–0,4	0,1–0,2
Глубина резания ( $a_p$ ) мм	2–5	–2
Область применения твердого сплава по ISO	P20 Твердый сплав с покрытием	P10–P20 Твердый сплав с покрытием или кермет

#### Концевое фрезерование

Параметры обработки	Тип фрезы		
	Цельная твердосплавная	Со сменными неперетачиваемыми твердосплавными пластинами	Из быстрорежущей стали
Скорость резания ( $v_c$ ) м/мин	70–110	80–120	10–15 <sup>1)</sup>
Подача ( $f_z$ ) мм/зуб	0,03–0,20 <sup>2)</sup>	0,08–0,20 <sup>2)</sup>	0,05–0,35 <sup>2)</sup>
Область применения твердого сплава по ISO	–	P20–P30	–

<sup>1)</sup> Для быстрорежущих концевых фрез с покрытием скорость резания  $v_c = 25–30$  м/мин.

<sup>2)</sup> В зависимости от радиальной глубины резания и диаметра фрезы

### Шлифование

Основные рекомендации по шлифовальным кругам даны ниже. Более подробная информация представлена в брошюре "Шлифование инструментальных сталей".

#### Рекомендуемые круги

Тип шлифования	Рекомендуемые круги
Плоское шлифование периферией круга	A 46 HV
Плоское шлифование сегментами	A 36 GV
Круглое шлифование	A 60 KV
Внутреннее шлифование	A 60 IV
Профильное шлифование	A 120 JV

## Электроэрозионная обработка

В отличие от других сталей, поверхностный слой после электроэрозионной обработки Uddeholm Nimax не будет тверже основного материала, поэтому он может быть удален намного легче.

## Сварка

Предварительная и последующая термообработка не является необходимой. Однако в некоторых случаях, где вероятность появления внутренних напряжений велика, рекомендуется проведение отпуска после сварки при 450°C в течение двух часов.

Метод сварки	Сварка в среде защитного газа TIG	Ручная дуговая сварка MMA
Предварительный нагрев	Не требуется	Не требуется
Наплавочный материал	Impax TIG Weld Nimax TIG Weld	Impax Weld
Максимальная температура	300°C	
Скорость охлаждения	На воздухе	
Твердость после сварки	Impax TIG Weld 320-340 HB Nimax TIG Weld 360-400 HB	330-350 HB
Последующая термообработка	Не требуется / 450°C 2 ч.	



Спинка стула

## Фотографическое травление

Uddeholm Nimax - очень подходящая сталь для процесса фотографического травления. Очень низкое содержание серы в стали обеспечивает очень точное и последовательное воспроизведение модели.

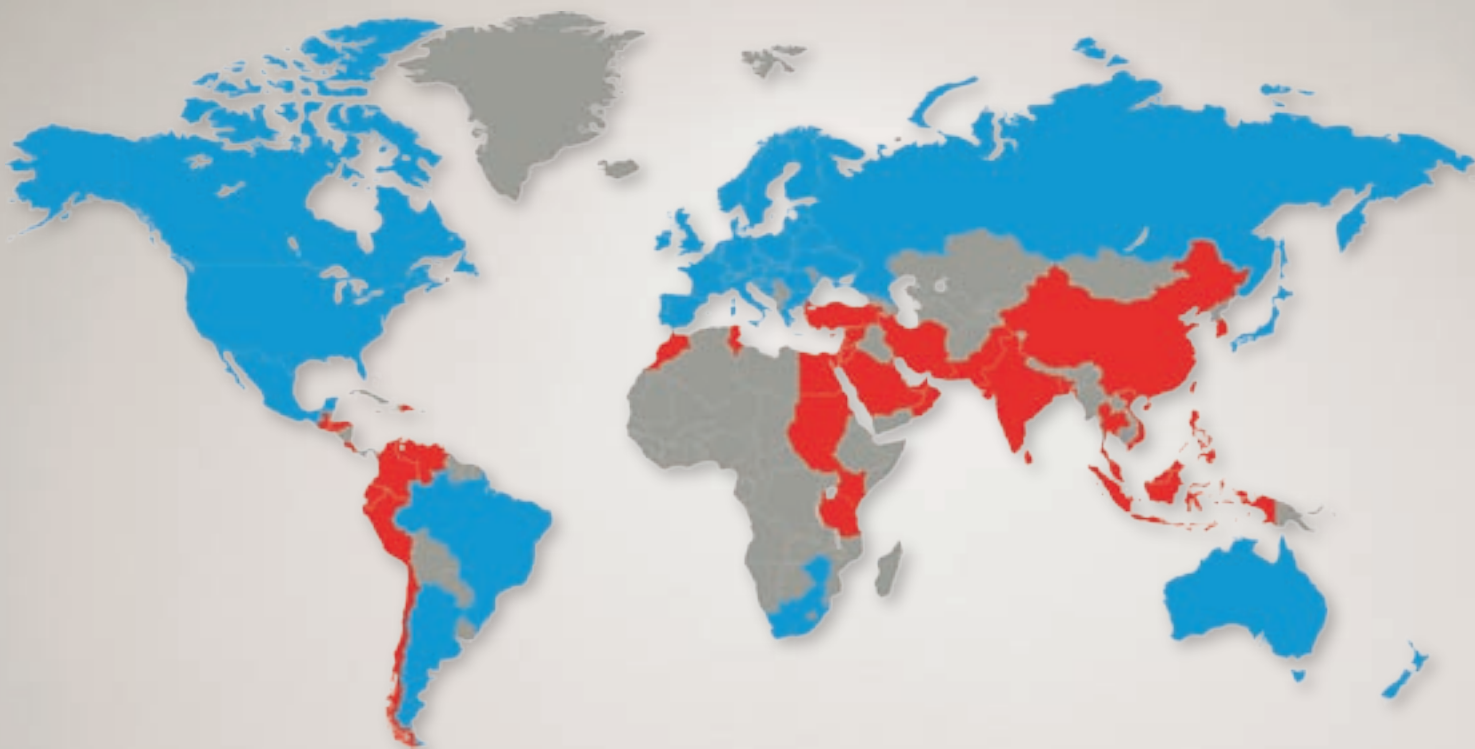
## Полирование

Uddeholm Nimax обладает хорошей полируемостью. Низкое содержание серы в стали и гомогенность структуры гарантирует хороший результат после полирования.

## Дополнительная информация

Для дополнительной информации о выборе материала, термообработке, условиях и сроках поставки инструментальной стали из Uddeholm обращайтесь в местное представительство Uddeholm.





## Сеть мастерства

Присутствие компании UDDEHOLM во всем мире означает, что Вы всегда можете быть уверены, что получите одинаково высокое качество нашей продукции, где бы Вы не находились. На многих рынках мы представлены компанией ASSAB, нашим дочерним предприятием и эксклюзивным продавцом нашей продукции, совместно с которой мы укрепляем нашу позицию мирового лидера поставщика инструментальной стали.

UDDEHOLM является мировым лидером среди поставщиков и производителей инструментальной стали. Эту позицию мы заняли благодаря нашему постоянному содействию нашим заказчикам в улучшении их работы.

С нашим накопленным опытом, фундаментальными исследованиями и постоянным развитием и производством новой продукции мы отлично вооружены для того, чтобы решить все возникающие проблемы. Это серьезный вызов, но поставленные нами цели так же очевидны сейчас, как и ранее - быть лучшим деловым партнером и первым среди поставщиков.

Наше присутствие на каждом континенте земного шара гарантирует, что Вы получите одинаково высокое качество нашей продукции, где бы Вы не находились. ASSAB является дочерним предприятием Uddeholm и его эксклюзивным каналом продажи. ASSAB является представителем Uddeholm на многих рынках. Совместно мы укрепляем нашу позицию мирового лидера поставщика инструментальной стали. Наше присутствие во всем мире упрощает возможность стать нашим заказчиком, так как представители ASSAB или Uddeholm всегда находятся рядом с Вами, готовые дать Вам консультацию и оказать необходимую помощь. Главным здесь является доверие, как при длительном сотрудничестве, так и в моменты разработки новой продукции. Для нас доверие является тем, к чему мы стремимся. Каждый день.

Дополнительную информацию Вы можете найти по адресу в Интернете:  
[www.uddeholm.com](http://www.uddeholm.com) или [www.assab.com](http://www.assab.com)