

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".

Выпуск 1, 04.2011

Последнее пересмотренное и дополненное издание этой брошюры на английском языке Вы всегда можете найти на нашем сайте www.uddeholm.com



SS-EN ISO 9001
SS-EN ISO 14001

Общая информация

Uddeholm Holdax – это сталь, изготовленная с применением процесса вакуумной дегазации, легированная хромом и молибденом и поставляемая в закаленном и отпущенном состоянии. Основными характеристиками Uddeholm Holdax являются:

- Отличная обрабатываемость
- Хорошее сопротивление механическому воздействию
- Однородная твердость во всех направлениях

Uddeholm Holdax поставляется после предварительной механической обработки, что, по сравнению с необработанным материалом, дает следующие преимущества:

- Меньший вес
- Отсутствие обезуглероженного поверхностного слоя
- Точный номинальный размер (плюс допуски)
- Уменьшение объема механической обработки
- Отсутствие окалины, что уменьшает износ инструмента и станков

Химический состав, %	C	Si	Mn	S	Cr	Mo
	0,40	0,4	1,5	0,07	1,9	0,2
Стандарты других стран	W.-Nr. 1.2312, AISI 4130–35 улучшенная					
Состояние поставки	Закалка и Отпуск до 290–330 HB					
Цветовой код	Желтый/синий					

Области применения

- Обечайки/подштамповые плиты для форм для литья пластмасс и литья под давлением
- Формы для литья пластмасс и резины с пониженными требованиями по полируемости
- Опорные плиты
- Конструктивные элементы

Обработка глубоких полостей в заготовках из стали Uddeholm Holdax производится быстро и легко, благодаря отличной обрабатываемости стали.

Свойства

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

В состоянии закалка и отпуск до 310 HB.

Температура	20°C	200°C
Плотность кг/м ³	7800	7750
Коэффициент термического расширения на °C от 20°C	–	12,7 x 10 ⁻⁶
Теплопроводность Вт/м°C	–	33
Модуль упругости Н/мм ²	200 000	195 000
Удельная теплоемкость Дж/кг°C	460	–

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Прочность на растяжение и сжатие зависит от твердости в состоянии поставки.

Прочность на растяжение

Прочность на растяжение, R _m	800–1100 Н/мм ²
Предел текучести, R _{p0,2}	750–950 Н/мм ²

При 200°C прочность на растяжение и предел текучести снижаются на примерно 100 Н/мм² по сравнению со значениями при комнатной температуре.

Прочность на сжатие

Предел текучести, R _{c0,2}	850-1000 Н/мм ²
-------------------------------------	----------------------------

Высокое содержание серы приводит к пониженным механическим свойствам в поперечном направлении по сравнению с продольным направлением.



Термообработка

Uddeholm Holdax предназначена для использования в состоянии поставки. Инструкции по проведению термообработки для получения более высокой твердости приведены ниже.

ОТЖИГ

Защитите сталь от обезуглероживания, прогрейте насквозь до температуры 720°C и выдерживайте в течение 2-х часов. Затем охладите в печи со скоростью 10°C в час до 600°C. Дальнейшее охлаждение на воздухе.

ОТПУСК ДЛЯ СНЯТИЯ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ

После черновой механической обработки инструмент должен быть прогрет до температуры 550°C и выдержан при этой температуре в течение 2-х часов. После этого охладите на воздухе.

ЗАКАЛКА

Замечание: Перед закалкой сталь необходимо подвергнуть полному отжигу.

Температура предварительного нагрева: 500–600°C.

Температура аустенизации: 850°C в масле.

Сталь должна быть полностью прогрета до температуры аустенизации и выдержана при этой температуре в течение 30-ти минут.

Защитите сталь от обезуглероживания и окисления во время закалки.

ЗАКАЛОЧНАЯ СРЕДА

- Воздух принудительной подачи/атмосферная среда (только для небольшого инструмента)
- Масло
- Ванна для ступенчатой закалки при 450–550°C, максимальное время выдержки 4 минуты, последующее охлаждение в потоке воздуха принудительной подачи

Для получения оптимальных свойств стали скорость охлаждения должна быть настолько высокой, насколько позволяют допуски на коробления. Отпуск инструмента необходимо производить как только он охладится до 50–70°C.

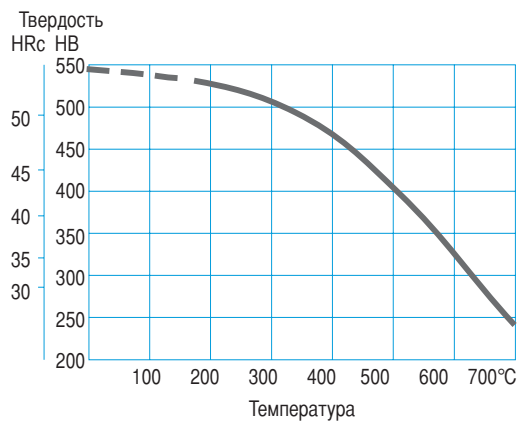
ОТПУСК

Выберите температуру отпуска согласно требуемой твердости. Следует производить двойной отпуск с промежуточным охлаждением до комнатной температуры. Самая низкая рекомендуемая температура отпуска 180°C. Выдержка при температуре отпуска должна быть не менее 2-х часов.

Данные, приведенные на диаграмме ниже, действительны для образцов небольшого размера (15 x 15 x 40 мм), закаленных на воздухе.

Температура аустенизации: 850°C, 30 мин.

Время выдержки: 2 + 2 ч.



ПЛАМЕННАЯ И ИНДУКЦИОННАЯ ЗАКАЛКА

Uddeholm Holdax может быть подвергнута пламенной или индукционной закалке до твердости примерно 50 HRc. Предпочтительнее проводить охлаждение на воздухе. Однако, небольшие заготовки иногда необходимо охлаждать в потоке воздуха принудительной подачи. Отпуск проводить немедленно после закалки.

Дополнительная информация предоставлена в брошюре Uddeholm "Пламенная закалка Imrax Supreme".

АЗОТИРОВАНИЕ И НИТРОЦЕМЕНТАЦИЯ

В результате азотирования на поверхности инструмента образуется твердый слой, обладающий очень высокой износостойкостью и стойкостью к эрозии. Азотированный слой также повышает устойчивость к коррозии.

Для получения наилучших результатов необходимо произвести:

1. Черновую механическую обработку
2. Отпуск для снятия напряжений при 550°C
3. Чистовую механическую обработку
4. Азотирование

Поверхностная твердость и толщина получаемого азотированного/нитроцементированного слоя приведена в таблице ниже.

	Температура °C	Время ч.	Поверхностная твердость HV	Толщина поверхностного слоя, примерно мм
Газовое азотирование	510	10	750	0,20
	510	30	750	0,30
	510	60	750	0,40
Ионное азотирование	480	10	750	0,20
	480	30	750	0,25
	480	60	750	0,35
Нитроцементация – газовая – в соляной ванне	580	2,5	600	0,25
	580	1	650	0,15

Рекомендации по механической обработке

Данные по обработке резанием, приведенные ниже, следует рассматривать как рекомендации, которые должны быть откорректированы с учетом используемого оборудования.

Токарная обработка

Режимы обработки	Обработка твердосплавным инструментом		Обработка быстрорежущим инструментом Чистовая обработка
	Черновая обработка	Чистовая обработка	
Скорость резания, v_c м/мин	140–190	190–240	20–25
Подача, (f) мм/об	0,2–0,4	0,05–0,2	0,05–0,3
Глубина резания, a_p мм	2–4	0,5–2	0,5–3
Обозначение твердого сплава ISO	P20–P40 Твердый сплав с покрытием	P10–P20 Твердый сплав с покрытием или кермет	–

Фрезерование

ПЛОСКОЕ И ТОРЦЕВОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Режимы обработки	Фрезерование твердосплавным инструментом	
	Черновое фрезерование	Чистовое фрезерование
Скорость резания, v_c м/мин	80–150	150–190
Подача, (f_z) мм/зуб	0,2–0,4	0,1–0,2
Глубина резания, a_p мм	2–4	–2
Обозначение твердого сплава ISO	P20–P40 Твердый сплав с покрытием	P10–P20 Твердый сплав с покрытием или кермет

КОНЦЕВОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Режимы обработки	Вид концевой фрезы		
	Цельная твердосплавная	Со сменными неперетачиваемыми твердосплавными пластинами	Из быстрорежущей стали
Скорость резания, v_c м/мин	70–110	80–120	20–25 ¹⁾
Подача, (f_z) мм/зуб	0,03–0,20 ²⁾	0,08–0,20 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Обозначение твердого сплава, ISO	K10, P40	P20–P30	–

¹⁾ Для концевых фрез из быстрорежущей стали с покрытием $v_c = 40–45$ м/мин.

²⁾ В зависимости от радиальной глубины резания и диаметра фрезы

Сверление

БЫСТРОРЕЖУЩЕЕ СПИРАЛЬНОЕ СВЕРЛО

Диаметр сверла мм	Скорость резания (v_c) м/мин	Подача, (f) мм/об
– 5	18–20*	0,08–0,20
5–10	18–20*	0,20–0,30
10–15	18–20*	0,30–0,35
15–20	18–20*	0,35–0,40

* Для быстрорежущих сверл с покрытием $v_c = 32–34$ м/мин

ТВЕРДОСПЛАВНОЕ СВЕРЛО

Параметры обработки	Тип сверла		
	Со сменными неперетачиваемыми твердосплавными пластинами	Цельное твердосплавное	С твердосплавным наконечником ¹⁾
Скорость резания, (v _c) м/мин	120–150	200–220	70–90
Подача, (f) мм/об	0,05–0,15 ²⁾	0,08–0,20 ³⁾	0,15–0,25 ⁴⁾

¹⁾ Сверло со сменным или напайным твердосплавным наконечником

²⁾ Скорость подачи для сверл диаметром 20–40 мм

³⁾ Скорость подачи для сверл диаметром 5–20 мм

⁴⁾ Скорость подачи для сверл диаметром 10–20 мм

Шлифование

Общие рекомендации по выбору шлифовальных кругов приведены ниже. Более подробная информация дана в брошюре Uddeholm "Шлифование инструментальных сталей".

Тип шлифования	Закаленное состояние
Плоское шлифование периферией круга	A 46 HV
Плоское шлифование сегментами	A 24 GV
Круглое шлифование	A 60 KV
Внутреннее шлифование	A 60 JV
Профильное шлифование	A 100 LV

Сварка

При сварке инструментальных сталей можно получить хороший результат, если принять все необходимые предосторожности (в плане повышенной рабочей температуры, подготовки поверхностей свариваемых деталей, правильного выбора расходных материалов и технологии).

Метод сварки	Сварка в среде защитного газа TIG	Ручная дуговая сварка MMA
Рабочая температура	200–250°C	200–250°C
Расходные материалы	IMPAX TIG-WELD	IMPAX WELD
Твердость после сварки	320–350 HB	320–350 HB

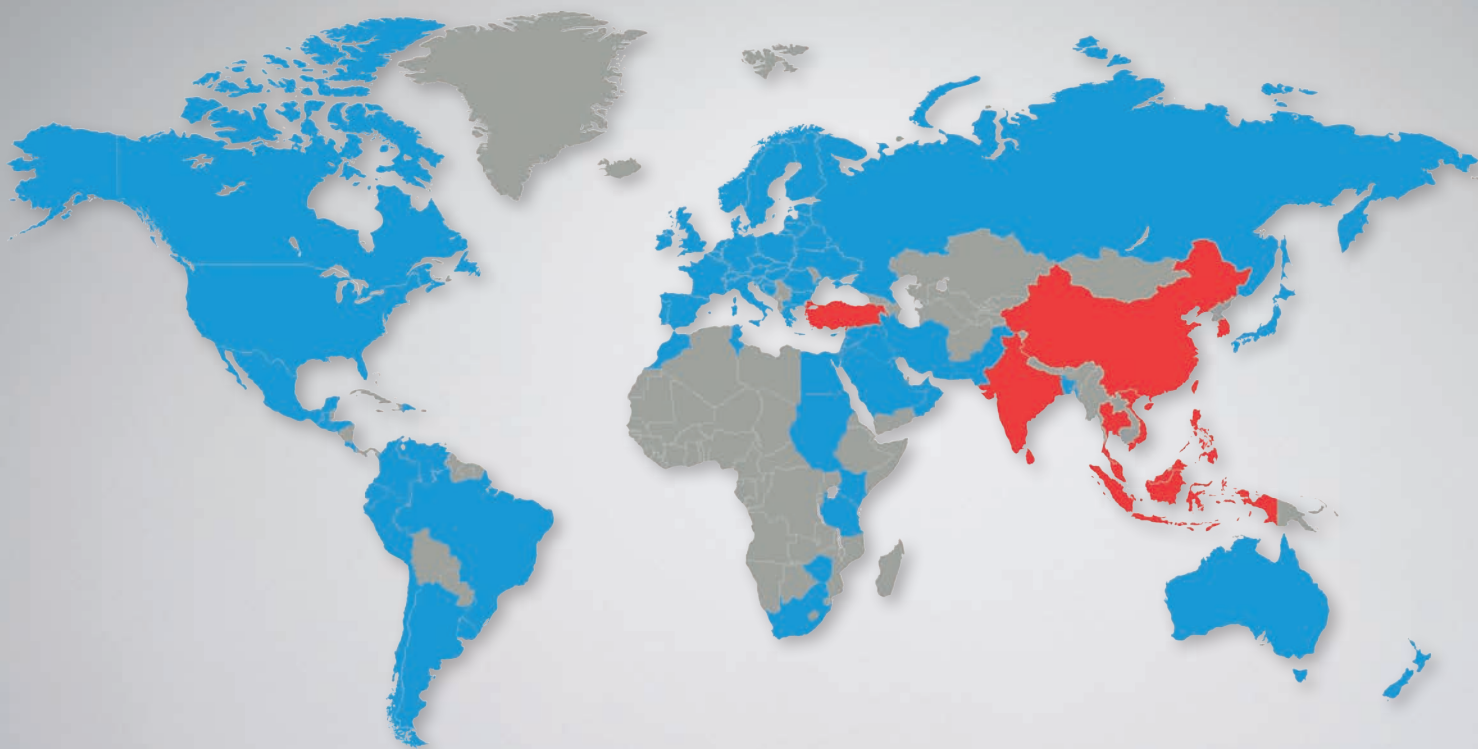
Из-за повышенного содержания серы в Uddeholm Holdax, повышается риск термического растрескивания во время сварки. Для снижения

этого риска необходимо производить минимальный расплав сварного шва.

Более подробная информация предоставлена в брошюре Uddeholm "Сварка инструментальных сталей"

Дополнительная информация

Для получения дополнительной информации о выборе материала, термообработке, областях применения, условиях и сроках поставок инструментальной стали Uddeholm, пожалуйста, обращайтесь в Ваше региональное представительство, где Вы также можете получить брошюру "Стали для литейных форм".



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 имеются у Вас под рукой, 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 или www.assab.com

UD
WOR
TRUST IS SOM
TRUST IS I
AUTOMOTIVE
KINDING SU
TOUGHNESS STR
MATERIALS H
EEDLING WATER
STANDIN
RESULTS. M
CUSTOMER B
SILITY TRUST IS
AUTOMOTIVE
LEADING SU
INNOVATION
STRENGTH INNOVATION
WORLDWIDE PRE
SOMETHING YO
PROBLEM
THE WORL
NOMY THE
DUCTILITY TO
COMMITMENT PART
KNOWLEDGE UP
KNOWLEDGE
RELIAB
OF EXCEL
AUTOMOTIVE A
ECONOMY THE
TOTAL ECONOMY
DUCTILITY TOUGHNE
HARDNESS WORLDW
TRUST IS SOMETH
UNDERSTANDING MACHIN
RESULTS. SOLVING PROB
ECONOMY THE WORL
STRENGTH IN
TOUGHNESS STRENGTH I
MATERIALS PARTN
UNDERSTANDING MACHIN
SILITY RELIABILITY RESU
LASTING TOOLS TOTAL
YOU EARN, EVERY DAY. LO
OF THINKING HIGH PE
OFTOOLING MAT
INNOVATION KNOWLEDGE
STRENGTH INNOVATION KNOW
REFERENCE LONG DURABILITY
TRUST IS SOMETHING YOU EARN,
PROBLEMS AUTOMOTIVE