

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, 08.2008

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

UDDEHOLM IMPAX SUPREME

Uddeholm Impax Supreme - это высококачественная инструментальная сталь для литья пластмасс с хорошей полируемостью и способностью к фототравлению, поставляемая в закаленном и отпущенном состоянии.

Uddeholm Impax Supreme поставляется различных размеров, заготовки даже очень крупных размеров имеют равномерную твердость в поперечном сечении.

Твердость Uddeholm Impax Supreme в состоянии поставки – 310 HB.

Uddeholm Impax Supreme применяется для производства следующего инструмента:

- пресс-формы для литья пластмасс под давлением,
- пресс-формы для выдувного литья пластмасс,
- матрицы для экструзии пластмасс,
- детали машин, имеющие повышенные требования к усталостной прочности.

Введение

Uddeholm Impax Supreme - это высококачественная, подвергнутая вакуумной дегазации после выплавки в электродуговой печи, Cr-Ni-Mo-легированная сталь, поставляемая в закаленном и отпущенном состоянии, что дает следующие преимущества:

- Нет риска получения брака при закалке
- Отсутствие затрат на термообработку
- Отсутствие коробления формы
- Модификации инструмента легко выполняются
- Для увеличения износостойкости поверхности могут быть проведены азотирование или поверхностная пламенная закалка

Uddeholm Impax Supreme производится в соответствии с высокими стандартами качества и с очень низким содержанием серы, что обеспечивает стали следующие свойства:

- Хорошая полируемость и способность к фототравлению
- Хорошая обрабатываемость
- Высокая чистота и однородность
- Высокая прокаливаемость

Замечание: Uddeholm Impax Supreme проходит 100%-ный ультразвуковой контроль.

Заготовки крупных размеров поставляются после предварительной механической обработки, что дает заказчику следующие преимущества по сравнению с необработанными материалами:

- Экономия на потере веса
- Отсутствие обезуглероженной поверхности
- Точный номинальный размер (плюс припуск)
- Меньший объем механической обработки
- Отсутствие окалины

Химический состав %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S
	0,37	0,3	1,4	2,0	1,0	0,2	<0,010
Стандарты других стран	AISI P20 модифицированный						
Состояние при поставке	Закаленная и отпущенная до 290–330 HB						
Цветовой код	Желтый/зеленый						

Области применения

- Пресс-формы для литья под давлением термопластов
- Матрицы для экструзии термопластов
- Пресс-формы для выдувного литья пластмасс
- Гибочный инструмент, обрезные штампы после азотирования или пламенной закалки
- Пресс-формы для литья под давлением алюминия (прототипы)
- Детали машин, например, колеса, валы, оси.

Свойства

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Сталь закаленная и отпущенная до 310 HB.

Температура	20°C	200°C
Плотность кг/м ³	7 800	7 750
Коэффициент теплового расширения /1°C от 20°C	–	12,7 x 10 ⁻⁶
Теплопроводность Вт/м°C	29	30
Модуль упругости Н/мм ²	205 000	200 000
Удельная теплоемкость Дж/кг°C	460	–

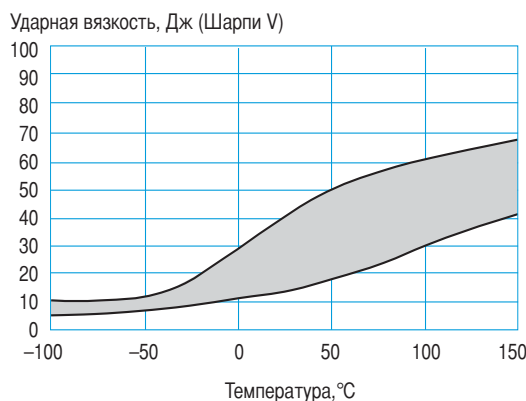
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Ударная вязкость, предел прочности при растяжении и при сжатии зависят от твердости стали в состоянии поставки.

Ударная вязкость

Величина ударной вязкости зависит от испытываемого материала (размеров сортового проката и твердости в состоянии поставки), температуры испытаний, а также от типа, расположения и ориентации образца в заготовке.

Приведенная ниже диаграмма показывает изменение ударной вязкости от температуры испытания и твердости поставки.



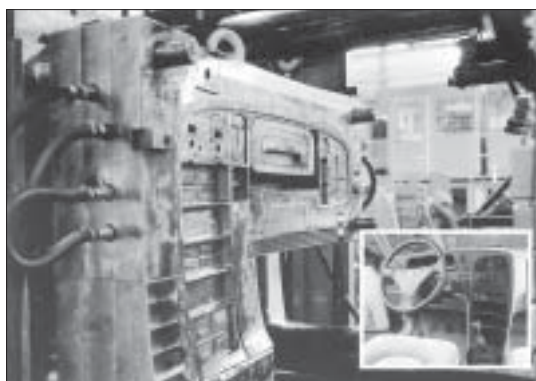
Предел прочности при растяжении

Данные должны рассматриваться как приближительные. Образцы взяты из полосы размером 90 x 300 мм. Твердость 325 НВ.

Температура испытаний	20°C	200°C
Предел прочности R_m Н/мм ²	1020	930
Предел текучести $R_{p0,2}$ Н/мм ²	900	800

Предел прочности при сжатии

Предел текучести $R_{c0,2}$ Н/мм ²	850–1000
---	----------



Термообработка

Сталь Uddeholm Impax Supreme предназначена для использования в закаленном и отпущенном состоянии, то есть в состоянии поставки.

Однако в тех случаях, когда все же требуется термообработка или цементация для получения более высокой твердости, могут быть полезны следующие рекомендации.

ОТЖИГ

Защитите сталь от обезуглероживания и окисления и нагрейте до температуры 700°C. Затем охладите в печи со скоростью 10°C в час до температуры 600°C. Дальнейшее охлаждение на воздухе.

ОТПУСК ДЛЯ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЙ

После черновой механической обработки инструмент должен быть прогрет до температуры 550°C и выдержан в течение 2-х часов. Затем медленное охлаждение до комнатной температуры.

ЗАКАЛКА

Внимание! Перед закалкой сталь должна быть подвергнута отжигу. Температура предварительного нагрева: 500–600°C. Температура аустенитизации ~ 850°C. Сталь должна быть прогрета до температуры аустенитизации и выдержана при этой температуре в течение 30 минут.

Защитите сталь от обезуглероживания и окисления в процессе закалки.

ЗАКАЛОЧНАЯ СРЕДА

- Высокоскоростной газ/циркулирующая атмосфера. (Только для инструмента небольших размеров)
- Масло
- Соляная ванна 300°C, выдержка максимум 4 минуты, затем охлаждение на воздухе

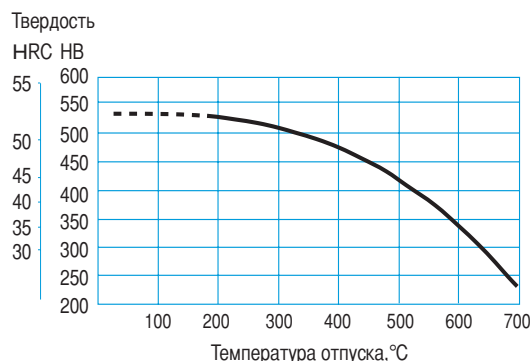
Внимание! Произведите отпуск немедленно после сквозного охлаждения стали до 50–70°C.

ОТПУСК

Выберите температуру отпуска по диаграмме отпуска в зависимости от необходимой Вам твердости. Время выдержки при этой температуре не менее 2-х часов. Проведите двойной отпуск с промежуточным охлаждением до комнатной температуры. Самая низкая рекомендуемая температура отпуска 250°C (для деталей небольших размеров 180°C).

ДИАГРАММА ОТПУСКА

Диаграмма действительна для небольших образцов размером 15 x 15 x 40 мм, время аустенитизации 30 минут при температуре 850°C, охлаждение на воздухе и отпуск 2 + 2 часа.



ПЛАМЕННАЯ И ИНДУКЦИОННАЯ ЗАКАЛКА

Пламенная и индукционная закалка стали Uddeholm Impax Supreme позволяет получить твердость до 50 HRC. Охлаждение предпочтительно производить на воздухе.

Более подробная информация может быть получена из отчета Технической Службы Uddeholm "Пламенная закалка стали Uddeholm Impax Supreme".

АЗОТИРОВАНИЕ И НИТРОЦЕМЕНТАЦИЯ

Азотирование позволяет получить твердую поверхность, обладающую очень хорошей износостойкостью и эрозионностойкостью. Кроме того, азотирование повышает стойкость к коррозии.

Для получения наилучшего результата необходимо выполнить следующие операции:

1. Черновая механическая обработка
2. Отпуск для снятия напряжений при температуре 550°C
3. Шлифование
4. Азотирование

Азотирование позволяет получить следующие твердость поверхности и глубину слоя:

	Температура °C	Время час	Твердость поверхности HV ₁	Глубина слоя мм
Газовое азотирование	525	20	650	0,30
	525	30	650	0,35
Ионное азотирование	480	24	700	0,30
	480	48	700	0,40
Нитроцементация	570	2	700	0,10

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 инструментом из быстрорежущих сталей чистовая обработка
	черновая обработка	чистовая обработка	
Скорость резания (v _c) м/мин	120–170	170–220	15–20
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
Область применения твердого сплава по ISO	P20–P30 Твердый сплав с покрытием	P10 Твердый сплав с покрытием или кермет	–

ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Торцевое фрезерование и фрезерование уступов

Параметры обработки	Фрезерование твердосплавным инструментом	
	Черновая обработка	Чистовая обработка
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
Область применения твердого сплава по ISO	P20–P40 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	15–20 ¹⁾
Подача (f_z) мм/зуб	0,03–0,20 ²⁾	0,08–0,20 ²⁾	0,05–0,35 ²⁾
Область применения твердого сплава по ISO	–	P20–P40	–

¹⁾ Для концевых фрез из быстрорежущей стали с покрытием скорость резания $v_c = 35–40$ 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	14–16*	0,08–0,15
5–10	14–16*	0,15–0,25
10–15	14–16*	0,25–0,30
15–20	14–16*	0,30–0,35

* Для быстрорежущих сверл с покрытием скорость резания $v_c = 24–26$ 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	180–200	120–150	60–80
Подача (f) мм/об	0,05–0,25 ²⁾	0,10–0,25 ²⁾	0,15–0,25 ²⁾

¹⁾ Сверло со сменным или напаянным твердосплавным наконечником

²⁾ В зависимости от диаметра сверла

ШЛИФОВАНИЕ

Основные рекомендации по шлифовальным кругам представлены ниже. Более подробная информация может быть получена в брошюре Uddeholm "Шлифование инструментальных сталей".

Тип шлифования	Рекомендуемые круги
Плоское шлифование периферией круга	A 46 HV
Плоское шлифование сегментами	A 24 GV
Круглое шлифование	A 60 KV
Внутреннее шлифование	A 46 JV
Профильное шлифование	A 100 KV

Электроэрозионная обработка

После электроэрозионной обработки стали в состоянии поставки необходимо произвести отпуск при температуре 550°C.

Если сталь дополнительно подвергалась закалке, то температура отпуска после электроэрозионной обработки должна быть на 25°C ниже температуры последнего отпуска.

Более подробная информация приводится в брошюре Uddeholm "Электроэрозионная обработка инструментальной стали".

Сварка

Хороших результатов при сварке можно добиться при правильном выполнении необходимых операций: повышенная рабочая температура, обработка поверхностей свариваемых деталей, выбор расходных материалов и технологии. Если инструмент будет отполирован или подвергнут фототравлению, то необходимо использовать электроды сопоставимого состава.

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

Более подробная информация приводится в брошюре Uddeholm "Сварка инструментальной стали".

Полирование

Uddeholm Impax Supreme обладает хорошей полируемостью в закаленном и отпущенном состоянии. После шлифования производится полирование оксидами алюминия или алмазной пастой.

Внимание: Оптимальное время полирования зависит от марки стали, твердости стали и технологии полирования. Слишком длительное полирование может привести к ухудшению шероховатости поверхности (так называемый эффект "апельсиновой корки").

Более подробная информация приводится в брошюре Uddeholm "Полирование инструментальной стали".

Твердое хромирование

После хромирования инструмент должен быть подвергнут отпуску при температуре 180°C в течение приблизительно 4-х часов во избежание водородного охрупчивания.

Фотографическое травление

Uddeholm Impax Supreme прекрасно подходит для процесса фотографического травления. Очень низкое содержание серы в стали обеспечивает очень точное и последовательное воспроизведение модели.

Для крупных деталей перед фототравлением рекомендуется производить дополнительный отпуск при температуре 550°C.

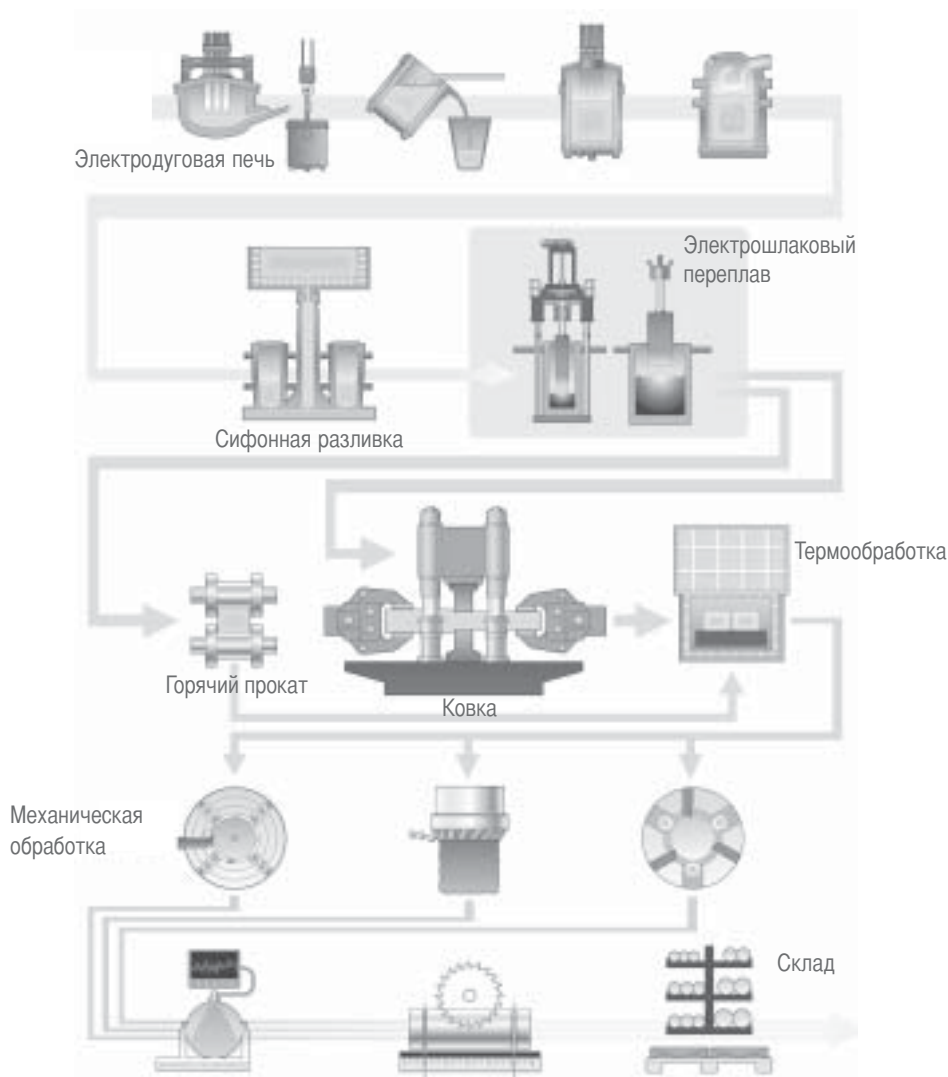
Более подробная информация приводится в брошюре Uddeholm "Фотографическое травление инструментальной стали".

Дополнительная информация

Для получения дополнительной информации о выборе материала, термообработке, условиях и сроках поставки инструментальной стали из Uddeholm обращайтесь в местное представительство. Смотрите также брошюру "Инструментальные стали для пресс-форм для литья пластмасс".



Пресс-форма для изготовления бельевых корзин. Подходящая сталь для такого инструмента – это Uddeholm Impax Supreme.



Производственный процесс с электрошлаковым переплавом

В электродуговой печи тщательно отобранный стальной лом, ферросплавы и шлак плавятся за счет энергии дуги, возникающей между электродами и стальным ломом. Через 2,5 часа расплавленный металл переливается в литейный ковш.

При переливке производится снятие насыщенного кислородом шлака. В литейном ковше производится деоксидация, легирование и подогрев расплавленного металла. В процессе вакуумной обработки удаляются такие элементы, как водород, азот и сера. Оксиды отделяются от расплавленного металла путем газового и индукционного перемешивания. После этого расплавленный металл разливается в изложницы контролируемой сифонной разливкой.

ЭЛЕКТРОШЛАКОВЫЙ ПЕРЕПЛАВ

При электрошлаковом переплаве слиток формируется в водоохлаждаемой форме путем плавления электрода, погруженного в расплавленный шлак с температурой выше температуры плавления стали. Реакция между шлаком и каплями стали с кончика электрода приводит к значительному снижению содержания серы и неметаллических включений. Контролируемая кристаллизация в направлении снизу вверх приводит к получению слитка с высокой однородностью, мелкозернистой структурой и отсутствием макро-сегрегации. Электрошлаковый переплав в защитной атмосфере обеспечивает еще большую чистоту стали.

ГОРЯЧИЙ ПРОКАТ

Наши цеха горячей прокатки специально спроектированы для изготовления проката изинструментальных сталей. В одном из них слитки прокатываются в металлопрокат крупных размеров. В другом цехе прокат крупных размеров подвергается последующей обработке с получением готового металлопроката различных размеров и форм.

Наш ковочный пресс - один из самых современных в мире. Максимальное усилие пресса составляет 4000 тонн. Возможно получение поковок круглого и четырехгранного сечения, а также полос, весом от 2 до 42 тонн.

ТЕРМООБРАБОТКА

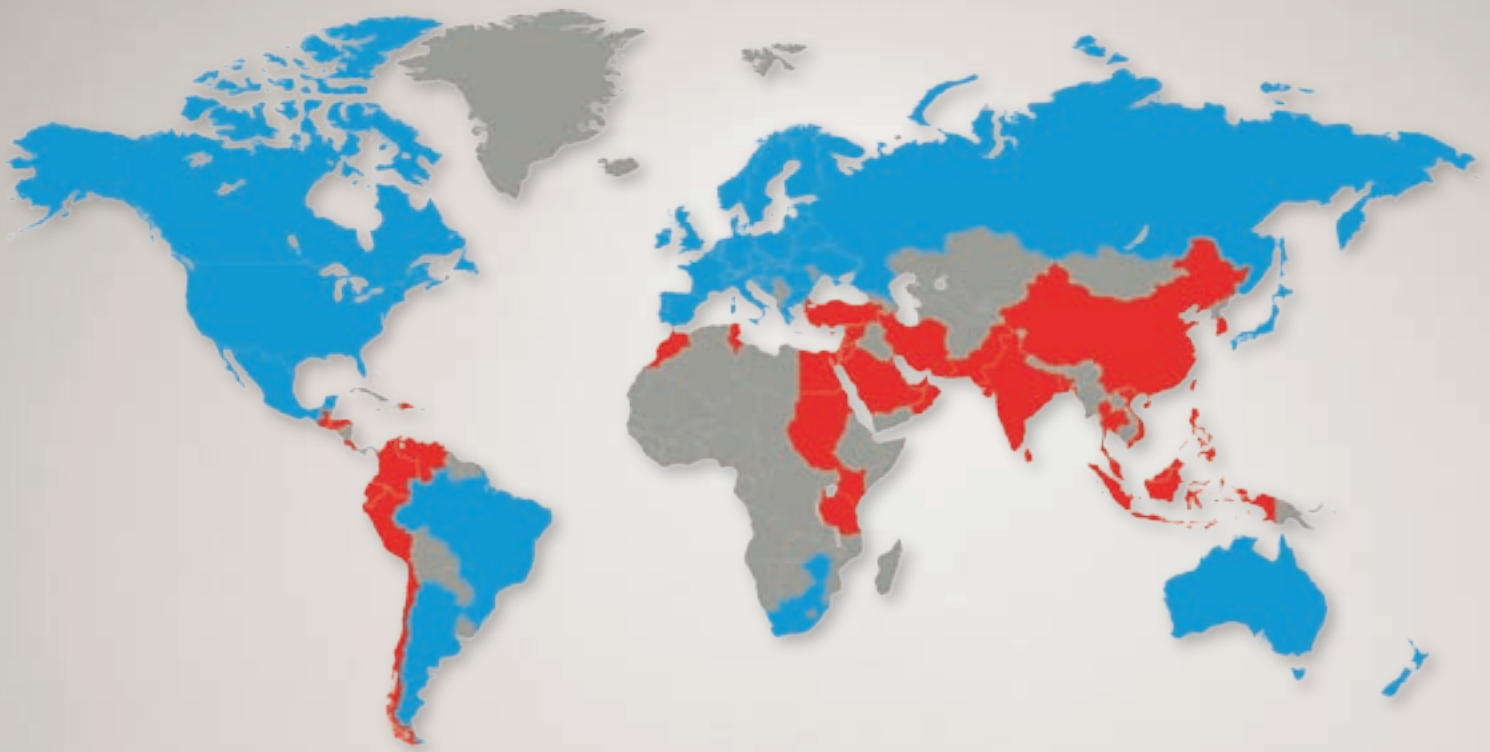
После горячей обработки производится термическая обработка - отжиг или закалка с последующим отпускком.

Отжиг способствует получению низкой твердости и хорошей обрабатываемости стали, а также микроструктуры, которая необходима для последующей закалки и отпуска готового инструмента. Закаленный и отпущенный материал обеспечивает ряд преимуществ, а именно, не требуется закалка и отпуск готового инструмента. Это означает экономию времени и средств.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Механическая обработка поверхностей и отрезка концов производится с целью удаления деформированного слоя и окалины после термообработки и облегчения контроля поверхности и ультразвукового контроля качества стали. Механическая обработка производится также с целью экономии материала, а значит, и средств наших клиентов.

Размеры заготовок определяются пожеланиями наших клиентов. Мы обеспечиваем около 1 миллиона поставок в год более 100 000 клиентам по всему миру.



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 или www.assab.com