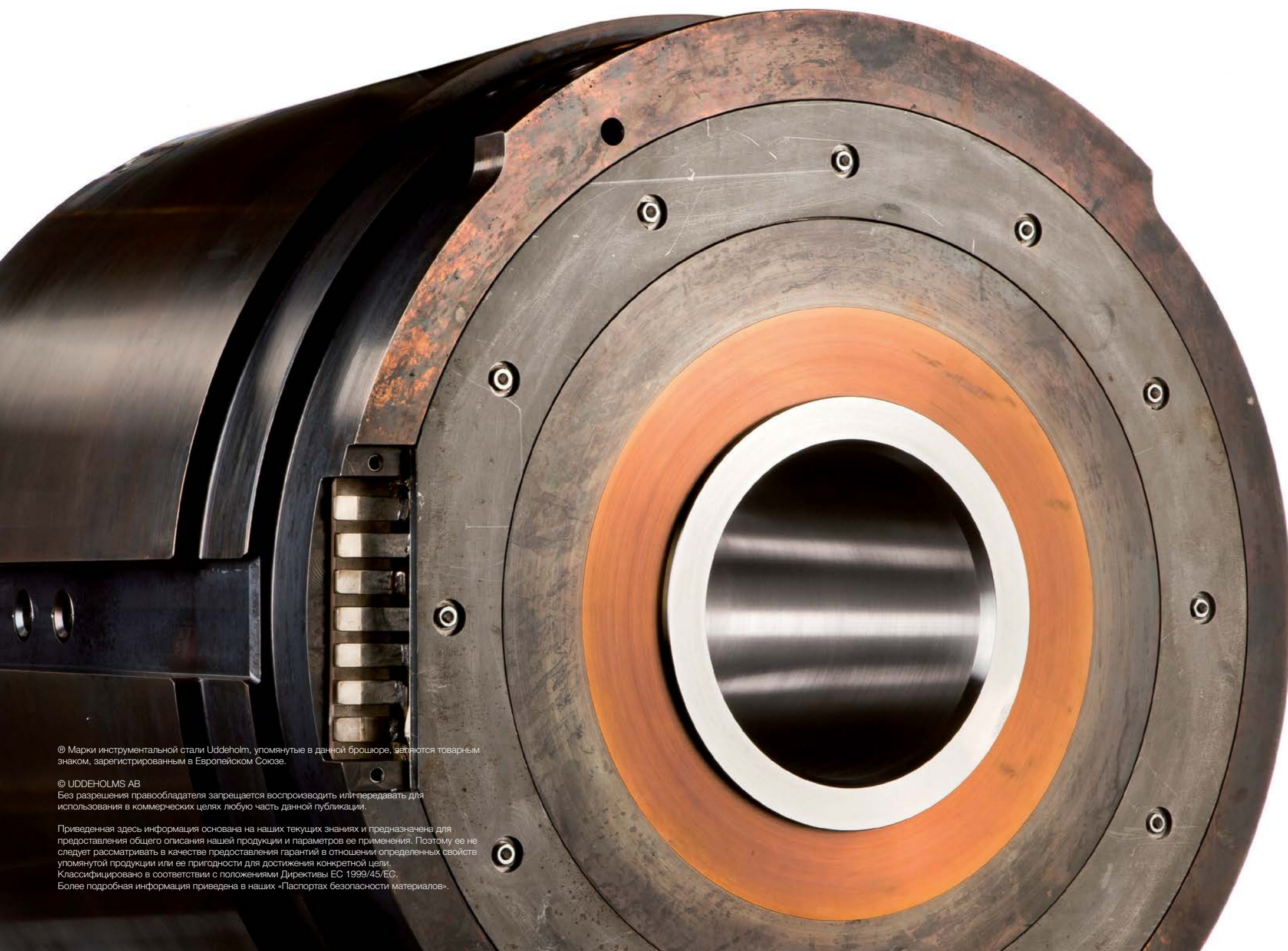


Инженерная проработка и поддержка от

**Uddeholm Machining**

**УЛУЧШЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ  
ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ**

# ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ МЕЖДУ ПРЕССОМ И МАТРИЦЕЙ



## ИНЖЕНЕРНАЯ ПРОРАБОТКА И ПОДДЕРЖКА ОТ КОМПАНИИ UDDEHOLM MACHINING

Настоящей мотивацией для нас является непрерывный диалог с заказчиками, который позволяет улучшать характеристики конечной продукции и экономические параметры производства. Ведь в конечном итоге компоненты, используемые в процессе экструзии, позволяют без особых усилий установить соответствие техническим и финансовым требованиям клиентов, интересы которых представляют наши заказчики.

Технологический процесс экструзии подразумевает использование материалов и компонентов, которые позволяют выполнять операции в экстремальных условиях. На протяжении 30 лет сотрудничества с предприятиями, на которых используется процесс экструзии, мы сталкивались со множеством трудностей и знакомимся с историями достижения успеха — несомненно, это позволило нам извлечь много полезных уроков.

Высококачественные и творческие решения создаются благодаря сочетанию опыта работы компании Uddeholm Machining и таланта высококвалифицированных исследователей/специалистов по внедрению из наших дочерних компаний.

Ведущие компании на рынке выбрали Uddeholm Machining в качестве своего делового партнера. Мы разрабатываем и производим компоненты для технологического процесса экструзии, они зачастую поставляются в виде отдельных частей единой системы, в комплекте с системами нагрева и охлаждения, а также обеспечиваем их постоянное обслуживание. Кроме того, мы всегда готовы к диалогу, направленному на удовлетворение любых потребностей в сфере обслуживания. Например, если нужно переоснастить контейнер для экструзии, компания Uddeholm Machining сделает это на своем заводе, который расположен в городе Хяргфорс (Швеция). Мы также ведем учет оснастки, используемой нашими заказчиками, что способствует постоянному накоплению информации, и позволяет контролировать состояние оснастки и своевременность выполнения технического обслуживания. Мы знаем, что такой подход очень ценится нашими клиентами.

Позвольте нам стать вашим партнером в непрерывном процессе улучшения производственных характеристик и обеспечения минимальной себестоимости единицы изготавливаемой продукции. Вместе мы найдем причины возникновения любой проблемы и разработаем меры по ее устранению. Кроме рекомендаций мы также предоставляем чертежи, техническую поддержку, а также необходимые компоненты и системы.

© Марки инструментальной стали Uddeholm, упомянутые в данной брошюре, являются товарным знаком, зарегистрированным в Европейском Союзе.

© UDDEHOLMS AB  
Без разрешения правообладателя запрещается воспроизводить или передавать для использования в коммерческих целях любую часть данной публикации.

Приведенная здесь информация основана на наших текущих знаниях и предназначена для предоставления общего описания нашей продукции и параметров ее применения. Поэтому ее не следует рассматривать в качестве предоставления гарантий в отношении определенных свойств упомянутой продукции или ее пригодности для достижения конкретной цели.  
Классифицировано в соответствии с положениями Директивы ЕС 1999/45/ЕС.  
Более подробная информация приведена в наших «Паспортах безопасности материалов».



## КОНТЕЙНЕРЫ И ЗАМЕНА ВТУЛКИ

Контейнеры могут состоять из двух или трех компонентов. Двухкомпонентный контейнер состоит из корпуса и втулки, а конструкция трехкомпонентного контейнера предусматривает наличие корпуса, промежуточной и основной втулки.

Контейнер должен выдерживать гидростатическое и касательное напряжение, которые возникают в результате действия сил, связанных с реализацией процесса экструзии. Ни на одном участке контейнера эти напряжения не должны превышать предел упругости. Таким образом, диапазон рабочего напряжения должен совпадать с диапазоном для пресс-шайбы. Поскольку корпус и втулка нагреваются до различной температуры, значения напряжений будут отображаться на различных кривых типа «напряжение-деформация».

### ЧТО МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ?

Если произойдет превышение предельного значения упругости для стали, используемой в корпусе, по всей длине контейнера может возникнуть пластическая деформация, которая вызовет недопустимые отклонения от нормы. В случае приложения экстремальной нагрузки по всему контейнеру могут возникнуть трещины. Поэтому контейнеры, работающие в условиях высокой нагрузки, как правило, формируются из трех компонентов. Хотя это, несомненно, более дорогостоящее решение, на самом деле оно обеспечивает преимущество в том плане, что по сравнению с двухкомпонентным контейнером при заданном давлении экструзии уровни напряжения в каждом отдельном компоненте значительно снижаются.

Контейнер во многом является основой технологического процесса экструзии. Его параметры формируют сумму начальных капиталовложений, а также определяют установление тонкого баланса между стоимостью проведения техобслуживания и убытками, связанными со снижением объема выпускаемой продукции в результате возникновения сбоев в работе оборудования. Расчет экономических параметров, связанных со сроком службы агрегатов, требует глубокого знания характеристик различных марок стали, процесса проектирования и принципов работы систем нагрева. Кроме того, для минимизации расходов на обслуживание, которое выполняется для устранения риска поломки оборудования, нужно постоянно строго контролировать рабочие параметры.

### ПОЧЕМУ КОМПАНИЯ UDDEHOLM MACHINING?

Процесс производства контейнеров в нашей компании основан на глубоком понимании характеристик стали, условий выполнения экструзии металла, а также богатом опыте и навыках наших специалистов.

- Мы готовы поставить самую лучшую сталь любой марки
- Мы даем рекомендации и оказываем всестороннюю поддержку, если нужно внести какие-либо изменения
- Мы устанавливаем современные системы нагрева

Наши обязательства перед вами не ограничиваются поставкой нового контейнера. В течение всего срока службы контейнера через него проходят тысячи заготовок. Сам контейнер и его втулка подвергаются воздействию целого ряда факторов, влияющих на рентабельность жизненного цикла оборудования, экономические параметры производства и качество конечной продукции.

Мы тесно сотрудничаем с нашими заказчиками, чтобы помочь им избежать преждевременного выхода оснастки из строя, возникновения неоправданных остановок производства, а также чтобы повысить прибыльность технологического процесса. Сначала вы должны довериться нам в вопросах замены втулки.

Мы изготавливаем и монтируем втулки в соответствии с нашими стандартами, сформированными на основе многолетнего опыта работы. При этом мы выполняем тщательную проверку контейнера и фиксируем его техническое состояние. Это значит, что при каждом последующем монтаже втулки мы можем сравнить текущее состояние оборудования с предыдущим. Это дает нам возможность прогнозировать срок службы контейнера и давать рекомендации в отношении принятия мер, направленных на его защиту.

Контейнеры и втулки от компании Uddeholm Machining обеспечивают невероятно эффективное выполнение технологического процесса, поскольку они идеально подгоняются друг к другу за счет термической нагрузки и давления, прилагаемого с учетом фактических рабочих параметров. Состояние контейнера детально документируется, что позволяет сформировать солидную базу профилактических мер, запланированных изменений и мероприятий, направленных на обеспечение безотказного производства.



## НОЖИ

Цилиндрическая поверхность заготовки, как правило, загрязняется оксидами и другими примесями алюминия. В итоге примеси и оксиды оседают на торцевой части заготовки. Если до загрузки следующей сортовой заготовки не удалить торцевую часть предыдущей, примеси и оксиды станут частью процесса экструзии.

### ЧТО МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ?

Режущие части изнашиваются в результате воздействия высокой температуры. Очень часто к чрезмерному износу ножа приводит использование неправильного типа стали или некорректно выполненные расчеты. Это, в свою очередь, обуславливает увеличение расходов на режущие элементы, появление дополнительных затрат на оплату труда, а также снижает объем конечной продукции.

### ТИПОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Поскольку торец срезается у передней грани матрицы, алюминий удаляется из ее держателей, расположенных в углублениях и подающем устройстве. Это становится причиной появления пустот, в которых накапливается воздух, когда происходит формирование следующей заготовки в матрице. Данный эффект способствует появлению пузырей на большей части профилейных материалов.

Чрезмерное накопление алюминия на лицевой стороне матрицы, обойме матрицедержателя и передней части контейнера вызывается отклонением режущей части от заданного положения матрицы на этапе резки. Кроме того, ножи зачастую отрывают торцевую часть, а не обрезают ее. Именно поэтому алюминий образует на лицевой стороне матрицы грубую и неровную поверхность. Когда следующая заготовка, загруженная в контейнер, вступает в контакт с алюминием, который находится на лицевой стороне матрицы, между заготовками образуются пустоты. Эти пустоты становятся причиной появления пузырей в прессованных изделиях.



Неровная уплотнительная поверхность, которая образуется из-за частичного смещения алюминия, может вызвать наклон контейнера в разных плоскостях при осуществлении попыток выполнить уплотнение по отношению к лицевой стороне матрицы. Это становится причиной нарушения соосности и создает нагрузку на станину пресса и все соответствующие компоненты прессового оборудования.

### ПОЧЕМУ КОМПАНИЯ UDDEHOLM MACHINING?

Мы разработали специальный дополнительный сборочный компонент Attila, который призван помочь нашим заказчикам избежать нежелательных затрат, а также снизить объемы работ и продолжительность простоя, связанные с выполнением замены ножей.

Attila изготовлен из стали Uddeholm, предназначенной для работы в условиях высокой температуры. Его специальная конструкция, разработанная Uddeholm Machining, дает возможность менять этот компонент, не прилагая значительных усилий. Кроме того, требуется замена только рабочего элемента, что позволяет сохранить заданные параметры регулировки и не повредить используемый материал.

Используя глубокое понимание особенностей различных марок стали, конструкции рабочих компонентов и возможностей их применения в тех или иных условиях, компания Uddeholm Machining также изготавливает режущие компоненты в соответствии с техническими требованиями своих заказчиков.

И, конечно же, надлежащее качество продукции обеспечивается благодаря привлечению к работе квалифицированных специалистов и применению самого современного производственного оборудования.

## ПРЕСС-ШТЕМПЕЛИ

Пресс-штымпель передает энергию главного цилиндра на заготовку через пресс-шайбу. В процессе экструзии штоки подвергаются воздействию высокого давления, однако их рабочая температура является относительно невысокой, поскольку они не контактируют с сортовой заготовкой. В процессе эксплуатации пресс-штымпель не должен сгибаться, деформироваться или трескаться.

### ЧТО МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ?

Пресс-штымпели работают под нагрузками, которые вызваны наличием высокого давления. Именно поэтому центрирование имеет важнейшее значение, и нужно регулярно проверять все настройки данного процесса. Появление дисбаланса может привести к возникновению трещин и изгибанию пресс-штымпеля.

Если пресс-штымпели работают под высоким давлением, их передняя часть в конечном счете может деформироваться и расширяться в боковом направлении. Кроме того, поверхность затвердеет вследствие неоднократного воздействия пресс-шайбы, что в итоге потенциально может привести к появлению микротрещин.

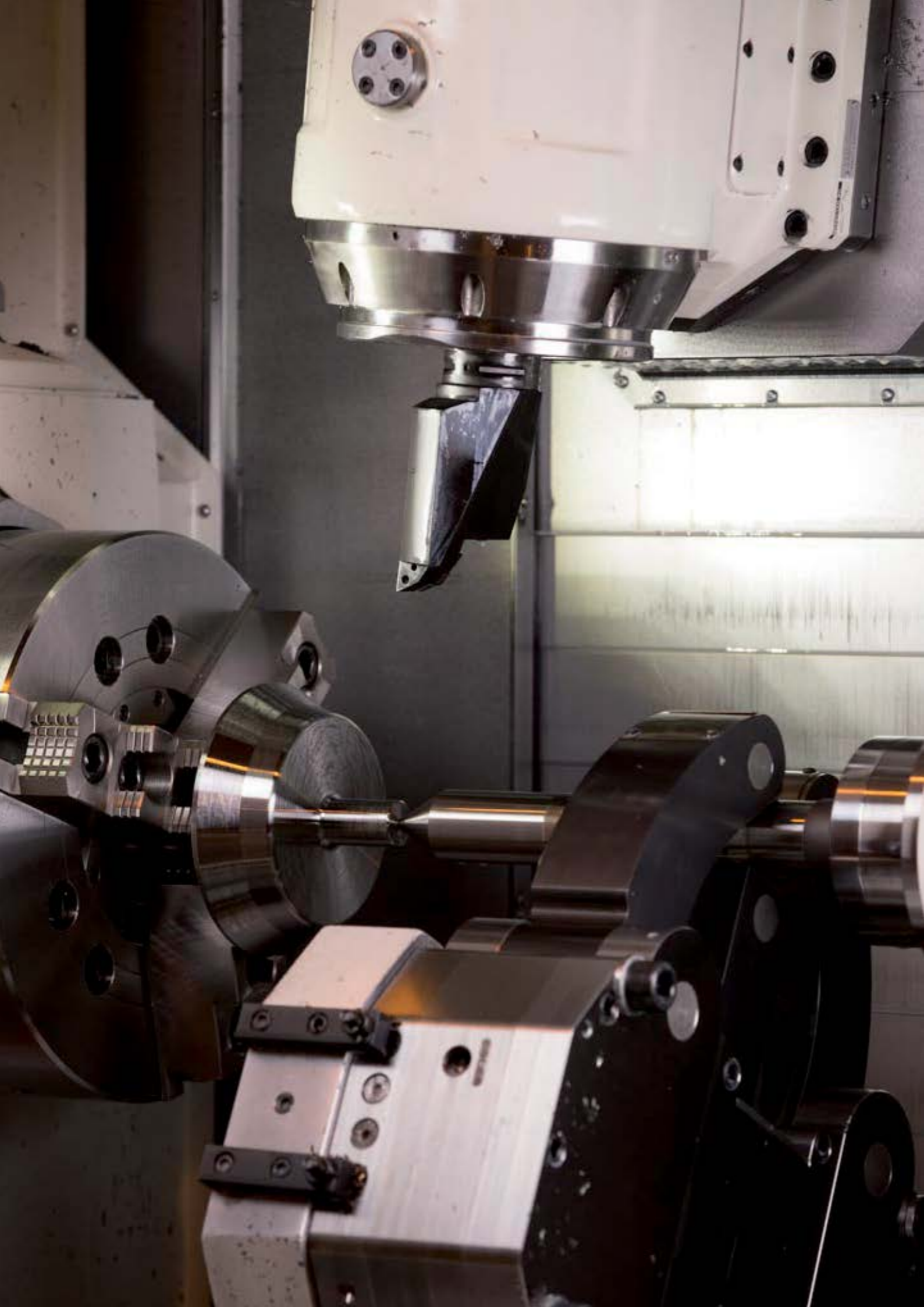
Таких дефектов нужно избегать. В противном случае они могут стать причиной повреждения прессового оборудования, вызвать простой оборудования и, вполне вероятно, спровоцировать нанесение тяжелых травм персоналу.



### ПОЧЕМУ КОМПАНИЯ UDDEHOLM MACHINING?

Компания Uddeholm Machining производит пресс-штымпели с диапазоном значения твердости 46–50 HRC. Независимо от типа материала, применяемого при экструзии, в нашей компании, как правило, используется инструментальная сталь Orvar 2 Microdized, Uddeholm Dievar или Uddeholm Formvar.

Из-за наличия высокого давления и опасных условий работы очень важно регулярно осматривать пресс-штымпель, чтобы тщательно контролировать параллельность между плоскостями, прямооту и состояние его поверхности. Компания Uddeholm Machining предлагает вашему вниманию программу выполнения техобслуживания пресс-штымпелей, которая включает в себя проведение регулярных осмотров оснастки.



## ПРЕСС-ШАЙБЫ

Пресс-шайба представляет собой насадку пресс-штемпеля, с помощью которой усилие снова и снова передается на заготовку.

Его необходимо расширять сразу после подачи усилия, а при возвращении отделять от сортовой заготовки и немедленно сжимать.

### ЧТО МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ?

Не секрет, что пресс-шайбы подвержены износу. Проблема заключается в том, что зачастую это происходит слишком быстро, что приводит к возникновению убытков, связанных с простоем производственной линии и дополнительной оплатой труда. А также с затратами на покупку этих пресс-шайб.

На первый взгляд не представляющая из себя ничего выдающегося, пресс-шайба оказывает существенное влияние на качество продукции и производительность всего процесса. Возникновение дефектов данного компонента приводит к снижению качества готовых изделий, а также появлению сбоев в работе оборудования. И напротив, пресс-шайба хорошего качества превосходно выполняет свою функцию на протяжении всего производственного цикла и даже компенсирует, например, незначительные нарушения соосности прессового оборудования.

### ПОЧЕМУ КОМПАНИЯ UDDEHOLM MACHINING?

Тесное сотрудничество с нашими заказчиками позволяет нам разрабатывать и изготавливать безупречные пресс-шайбы для всех вариантов применения, которые удовлетворяют абсолютно любым требованиям. Вы можете отрегулировать ваш пресс-штемпель под параметры пресс-шайб производства нашей компании с помощью специального переходника.

Полученный опыт непрерывно добавляется в технологический процесс. При этом абсолютно не важно, чей проект мы воплощаем в жизнь — наших клиентов или свой собственный — нашей целью всегда является упрощение и повышение эффективности технологического процесса.

На протяжении ряда лет мы сталкивались и анализировали все основные проблемы, связанные с использованием поврежденных пресс-шайб. Позвольте нам стать вашим партнером в непрерывном процессе улучшения производственных характеристик и обеспечения минимальной себестоимости единицы изготавливаемой продукции. Благодаря использованию наших экспертных знаний вы можете оптимизировать свой технологический процесс между прессом и матрицей.



## ПРОДУКТОВАЯ ЛИНЕЙКА ДЛЯ ЭКСТРУЗИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

МАРКА СТАЛИ UDDEHOLM	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ
Orvar 2 Microdized W. Nr. 1.2344 (AISI H13)	Легированная Cr-Mo-V горячештамповая сталь с хорошей высокотемпературной прочностью и стойкостью к абразивному износу. В большинстве случаев рекомендуется для изготовления компонентов и матриц для экструзии алюминия, которые контактируют с заготовкой.
Vidar 1 W. Nr. 1.2343 (AISI H11)	Легированная Cr-Mo-V горячештамповая сталь с хорошим сочетанием высокотемпературной прочности, хорошей вязкости и устойчивости к абразивному износу.
QRO 90 Supreme	Высококачественная горячештамповая сталь, обладающая очень хорошей прочностью и твердостью при повышенных температурах. Рекомендуется для изготовления матриц и всех видов экструзионных инструментов, которые работают при максимальной рабочей температуре.
Formvar	Высокоэффективная горячештамповая инструментальная сталь с очень хорошей устойчивостью к горячему износу и пластической деформации.
Dievar	Горячештамповая сталь премиум класса Cr-Mo-V, обладающая высокой температурной прочностью, отличной вязкостью и пластичностью во всех направлениях. Рекомендуется использовать при изготовлении матриц и компонентов для процесса экструзии с особенно высокими требованиями по вязкости и пластичности.
Unimax	Высококачественная сталь Cr-Mo-V с хорошей вязкостью и пластичностью до твердости 58 HRC.
Alvar 14 W. Nr. 1.2714	Легированная горячештамповая сталь Cr-Ni-Mo. Рекомендуется для изготовления опорных элементов, используемых в процессе экструзии (например, матрицедержателей и прижимов).
Impax Supreme W. Nr. 1.2738 (AISI P20)	Предварительно закаленная легированная сталь Ni-Cr-Mo, с твердостью 310 HB, и обладающая хорошей обрабатываемостью. Подходит для изготовления клиновых затворов и других опорных элементов, корпусов и промежуточных втулок, эксплуатируемых при низкой температуре.

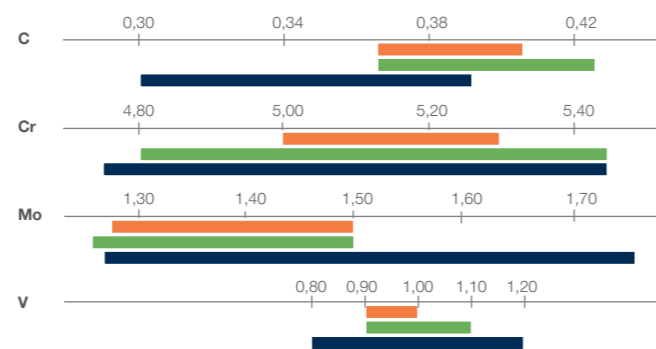
### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ (%)

МАРКА СТАЛИ UDDEHOLM	AISI	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni
Orvar 2 Microdized	H13 (W. Nr. 1.2344)	0.39	1.0	0.4	5.3	1.3	0.9	-
Vidar 1	H11 (W. Nr. 1.2343)	0.38	1.0	0.4	5.0	1.3	0.4	-
QRO 90 Supreme	-	0.38	0.3	0.8	2.6	2.3	0.9	-
Formvar	-	0.35	0.2	0.5	5.0	2.3	0.6	-
Dievar	-	0.35	0.2	0.5	5.0	2.3	0.6	-
Unimax	-	0.50	0.2	0.5	5.0	2.3	0.5	-
Alvar 14	(W. Nr. 1.2714)	0.55	0.3	0.7	1.1	0.5	0.1	1.7
Impax Supreme	P20 (W. Nr. 1.2738)	0.37	0.3	1.4	2.0	0.2	-	1.0

### АНАЛИЗ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОТКЛОНЕНИЯ ХИМ. СОСТАВА СТАЛЕЙ, В СРАВНЕНИИ СО СТАНДАРТАМИ W. NR. И AISI

Жесткие ограничения способствуют повышению качества и улучшению характеристик стали во всех аспектах, а также обеспечивают хорошую совместимость материалов при изготовлении продукции с использованием одной и той же марки стали.

Orvar 2M  
W. Nr. 1.2344  
AISI H13



## ВЫБОР СТАЛИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУЗИИ

КОМПОНЕНТ ОСНАСТКИ	ЭКСТРУДИРУЕМЫЙ МАТЕРИАЛ		
	АЛЮМИНИЙ / МАГНИЙ	СПЛАВЫ МЕДИ	СТАЛЬ
ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ОСНАСТКА	Orvar 2 Microdized Vidar 1	Orvar 2 Microdized Vidar 1	Orvar 2 Microdized Vidar 1
БОЛЬСТЕРЫ	Alvar 14	Alvar 14	Alvar 14
МАТРИЦЕДЕРЖАТЕЛИ	Formvar QRO 90 Supreme	QRO 90 Supreme	QRO 90 Supreme
МАТРИЦЫ	Formvar Vidar 1 Orvar 2 Microdized QRO 90 Supreme Dievar Unimax	QRO 90 Supreme	QRO 90 Supreme
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ВТУЛКИ	Orvar 2 Microdized Vidar 1 W. Nr. 1.2343 W. Nr. 1.2344 W. Nr. 1.2367	Orvar 2 Microdized Vidar 1 Formvar W. Nr. 1.2343 W. Nr. 1.2344 W. Nr. 1.2367	Orvar 2 Microdized Vidar 1 W. Nr. 1.2343 W. Nr. 1.2344 W. Nr. 1.2367
ВТУЛКИ	Orvar 2 Microdized QRO 90 Supreme Vidar 1 Dievar Formvar	QRO 90 Supreme Formvar Inconel 718 W. Nr. 1.2779	Orvar 2 Microdized
ПРЕСС-ШАЙБЫ	Dievar Orvar 2 Microdized	QRO 90 Supreme	QRO 90 Supreme
КОРПУСА	W. Nr. 1.2714 W. Nr. 1.2343 W. Nr. 1.2344	W. Nr. 1.2714 W. Nr. 1.2343 W. Nr. 1.2344	W. Nr. 1.2714 W. Nr. 1.2343 W. Nr. 1.2344
КРЕПЕЖИ ДЛЯ ФИКСИРОВАНИЯ ПРЕСС-ШАЙБ	Impax Supreme Orvar 2 Microdized	-	-
ПРЕСС-ШТЕМПЕЛИ	Orvar 2 Microdized Dievar Formvar	Orvar 2 Microdized	Orvar 2 Microdized
РАССЕКАТЕЛИ (ИГЛЫ)	Orvar 2 Microdized Formvar QRO 90 Supreme	QRO 90 Supreme Formvar Dievar	QRO 90 Supreme Formvar

### КАЧЕСТВЕННОЕ СРАВНЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ (ЧЕМ ДЛИННЕЕ ПЛАНКА, ТЕМ ЛУЧШЕ)

МАРКА СТАЛИ UDDEHOLM	УСТОЙЧИВОСТЬ К ВТОРИЧНОМУ ОТПУСКУ	ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРОЧНОСТЬ/ТВЕРДОСТЬ	ПОЛЗУЧЕСТОЙКОСТЬ ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ	ПЛАСТИЧНОСТЬ ВЯЗКОСТЬ
Orvar 2M	████████	████████	████████	████████
Vidar 1	████████	████████	████████	████████
QRO 90 Supreme	████████	████████	████████	████████
Formvar	████████	████████	████████	████████
Dievar	████████	████████	████████	████████
Unimax	████████	████████	████████	████████

МАРКА СТАЛИ UDDEHOLM	ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ИЗНОС	ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ	ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЕ РАСТРЕСКИВАНИЕ	ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СКОЛЫ
Orvar 2M	████████	████████	████████	████████
Vidar 1	████████	████████	████████	████████
QRO 90 Supreme	████████	████████	████████	████████
Formvar	████████	████████	████████	████████
Dievar	████████	████████	████████	████████
Unimax	████████	████████	████████	████████

# **№1** НА РЫНКЕ ПОСТАВОК ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ

С 1668 года мы предлагаем широкий спектр инновационных передовых решений для наших клиентов в сложных сегментах. Наши преданные сотрудники работают почти в девяноста странах, и все вместе мы повышаем конкурентоспособность наших клиентов по всему миру. Добро пожаловать в Уддехолм, № 1 в поставках высокопроизводительной инструментальной стали.