



ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ СТАЛИ
ДЛЯ ПРОБИВКИ И ВЫРУБКИ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДЛЯ МИРОВЫХ ЛИДЕРОВ

Требования, предъявляемые к **инструменту для формовки, резки, пробивки и вырубки**, постоянно повышаются. От современного инструмента ожидают значительно большего срока службы, чем всего лишь несколько лет назад, в основном из-за непрерывно повышающихся эксплуатационных затрат. Вследствие этого повышаются и требования к инструментальным сталям.

Компания BÖHLER предлагает широкий ассортимент индивидуально разработанной продукции, а также необходимые рекомендации по применению и технологии нанесения покрытий.*

В зависимости от пожеланий заказчика и предъявляемых требований, мы предлагаем различные варианты исполнения марок стали высшего качества BÖHLER со следующими обозначениями:

ISODUR®

Холодноштамповые инструментальные стали – ЭШП/ПЭШП

ISOBLOC®

Горячештамповые инструментальные стали – ЭШП/ПЭШП

MICROCLEAN®

Порошковые стали

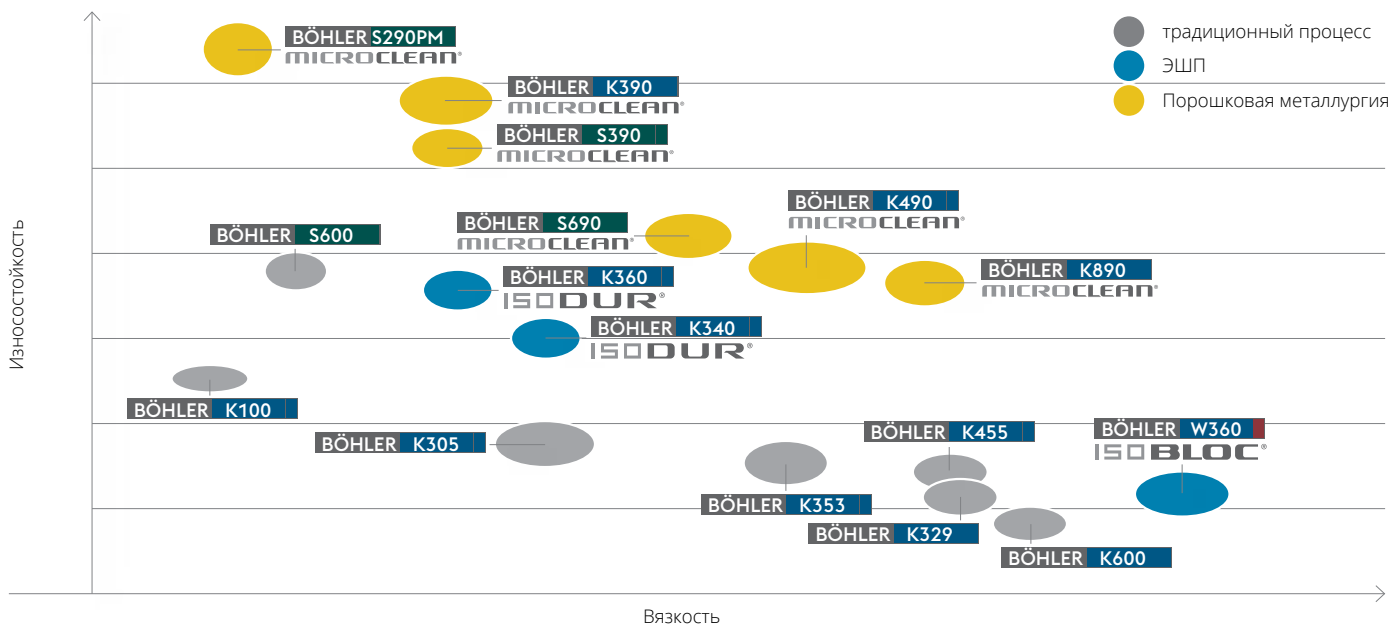
* Fa. Eifeler



© Corrade

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРОК ВЫСШЕГО КАЧЕСТВА BÖHLER

Свойства холоднштамповых сталей BÖHLER в зависимости от технологии производства



3 УРОВНЯ КАЧЕСТВА 3 ТЕХНОЛОГИИ

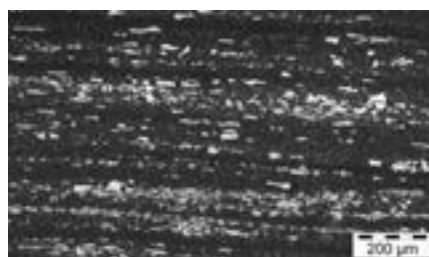
СТАНДАРТНЫЙ ПРОЦЕСС



Традиционное производство

Продукция, изготовленная с использованием электродугового переплава, обозначается как материалы традиционного переплава и является «стандартной» для работы при нормальных нагрузках со следующими основными свойствами:

- » Полосчатое распределение карбидов
- » Достаточная степень чистоты



Микроструктура традиционной стали с 12%-ным содержанием хрома

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС



ЭШП/ПЭШП

Продукция с улучшенными свойствами может быть изготовлена с использованием метода электрошлакового переплава (ЭШП) или электрошлакового переплава под давлением инертных газов (ПЭШП). Использование материалов, изготовленных методом переплава, позволяет повысить стойкость инструмента благодаря:

- » Высокой степени чистоты
- » Низкой ликвации
- » Возможности изготовления более крупногабаритных заготовок с таким же распределением карбидов
- » Размерной стабильности
- » Повышенной вязкости



Микроструктура стали качества ЭШП с 8%-ным содержанием хрома

ПЕРЕДОВОЙ ПРОЦЕСС



Порошковая металлургия

Материалы, изготовленные методом порошковой металлургии, все чаще используют для удовлетворения самых высоких требований при различных процессах обработки. Эти материалы обладают свойствами, удовлетворяющими самым высоким требованиям:

- » Отсутствие ликвации
- » Исключительно хорошее распределение карбидов
- » Однородные свойства
- » Высокая износостойкость
- » Очень хорошая стабильность размеров
- » Высокая прочность на сжатие
- » Высокая вязкость в сочетании с высокой твердостью



Микроструктура порошковых материалов

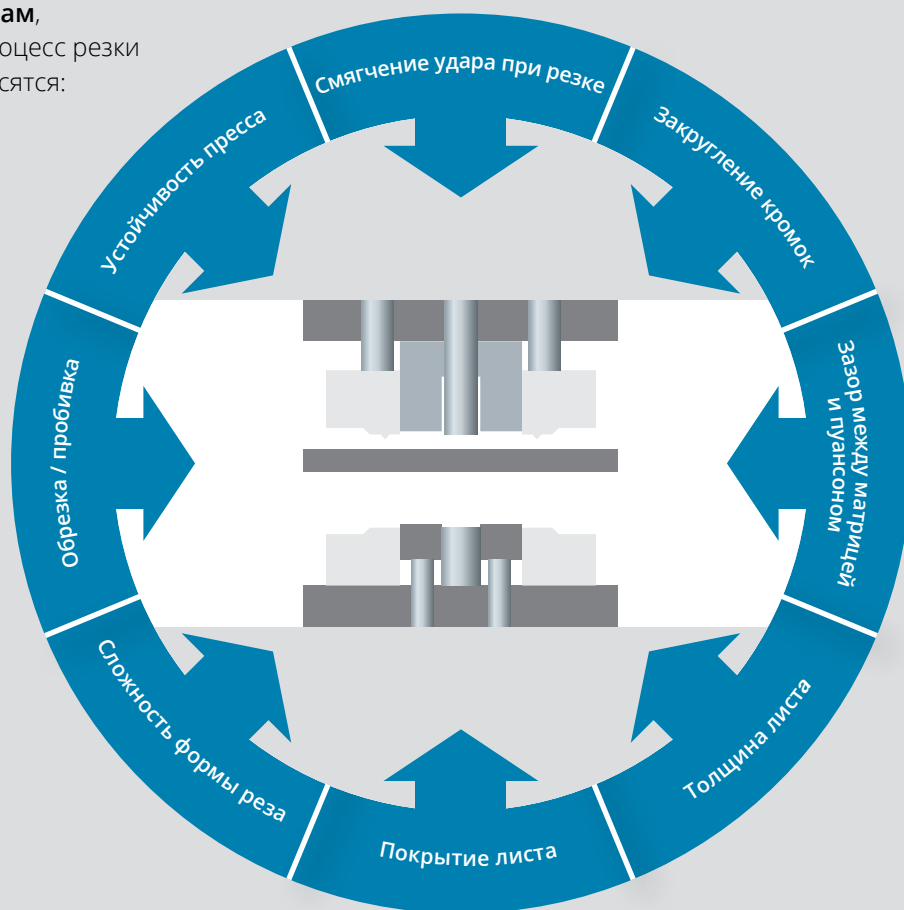
ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ РЕЗКИ И ШТАМПОВКИ

Для выбора инструментального материала, обладающего оптимальными свойствами для данного производственного процесса, необходимо доскональное знание стресс-факторов этого процесса. С другой стороны, необходимо также учитывать различные механизмы разрушения инструмента.

Во многих случаях традиционные материалы не в состоянии справиться с чрезвычайно высокими нагрузками и, таким образом, не могут обеспечить требуемый срок службы инструментов.

В качестве бюджетной альтернативы компания BÖHLER предлагает разнообразные материалы последнего поколения, эксплуатационные свойства которых точно соответствуют требованиям конкретной области применения. Сохранение высоких рабочих характеристик инструмента при резке и штамповке обеспечивает желаемую производительность.

К **важным факторам**, определяющим процесс резки и штамповки, относятся:



ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Срок службы инструментов для холодной штамповки ограничен износом и циклической усталостью материала, что может привести к значительным затратам на простои. Выбирая подходящее сочетание структуры и содержания карбидов при соответствующем уровне чистоты, компания BÖHLER предлагает наилучшие марки стали, свойства которых позволяют достичь оптимального результата для соответствующей области применения и/или для данного уровня нагрузки.

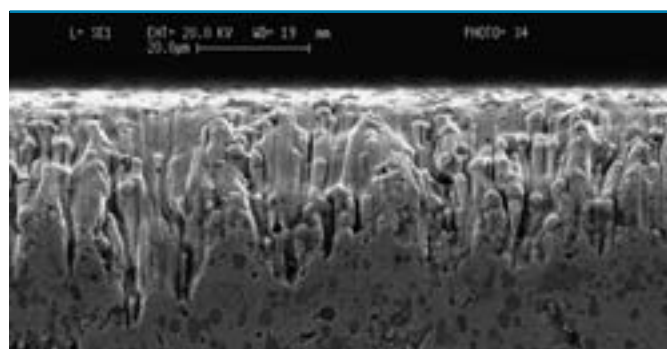
При холодной штамповке 80% всех поломок инструмента при массовом производстве простых изделий вызвано его износом.

МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС

Абразивный износ означает удаление частиц материала вследствие его истирания, резания и скалывания при контакте с другим материалом. В случае инструментов для холодной штамповки абразивный износ в основном происходит в виде эрозии матрицы материала. Наличие карбидов замедляет этот процесс.

Абразивный износ –
эрозия матрицы



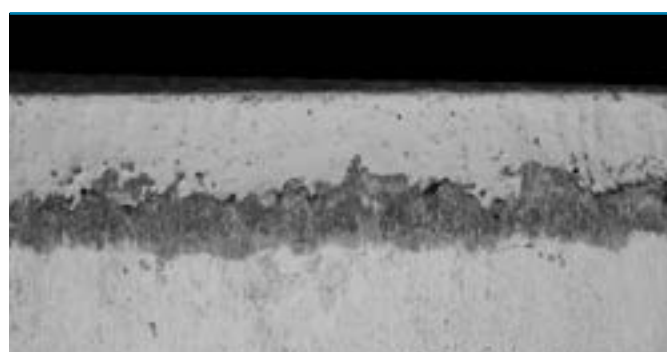
Возможное решение:

Используйте материал с высоким содержанием карбидов и высокопрочной матрицей, например, BÖHLER K390 MICROCLEAN

АДГЕЗИОННЫЙ ИЗНОС

Адгезия обозначает склонность материала к холодной сварке. Для противодействия или предотвращения адгезионного износа необходимо использовать стали с высокой твердостью и прочностью. Включения карбидов в структуре стали снижают склонность материала к адгезии. При этом более высокое содержание карбидов и более однородное их распределение повышают стойкость инструмента к адгезионному износу.

Адгезионный износ –
холодная сварка, налипание материала



Возможное решение:

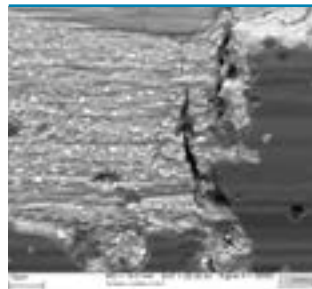
Используйте материал с мелкими, равномерно распределенными частицами карбидов и высокопрочной матрицей, например, BÖHLER K340 ISODUR или используйте инструменты с нанесенным покрытием.



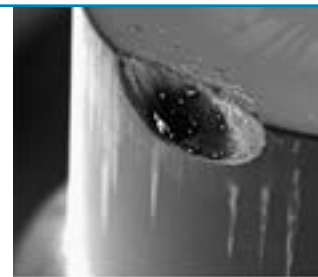
УСТАЛОСТНЫЙ ИЗНОС

Под усталостью материала понимается возникновение и рост трещин в результате циклических нагрузок. Несмотря на то, что инструменты для холодной штамповки обычно подвергаются предварительному напряжению под давлением, при определенных условиях, например при прессовании, могут возникнуть усталостные трещины.

Усталость – растрескивание и пластическая деформация



Тангенциальные трещины



Скалывание режущей кромки вследствие циклических пластических деформаций

Возможное решение:

Используйте материал с мелкими, равномерно распределенными частицами карбидов, высокой прочностью на сжатие и высокой степенью чистоты, например, BÖHLER S390 MICROCLEAN

ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ

Требования к инструментальным материалам становятся все более жесткими.

Располагая экспертными рекомендациями по выбору продукции и широким ассортиментом выпускаемой стали, компания BÖHLER может предложить индивидуальные решения, разработанные с учетом ваших требований для решения ваших проблем. Решение использовать высококачественные материалы для своего инструментального обеспечения зачастую быстро окупается, поскольку затраты на материалы часто составляют всего лишь 5% от общей стоимости высокопроизводительной оснастки.

Экономическая целесообразность такого решения обеспечивается в результате:

- » Улучшенной обрабатываемости
- » Более длительного срока службы
- » Снижения затрат на техническое обслуживание
- » Меньшего количества используемого инструмента
- » Снижения времени простоев

Резюме:

ИСПОЛЬЗУЯ НАДЕЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ВЫ ЭКОНОМИТЕ ВРЕМЯ И ДЕНЬГИ И ПОВЫШАЕТЕ СВОЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ.



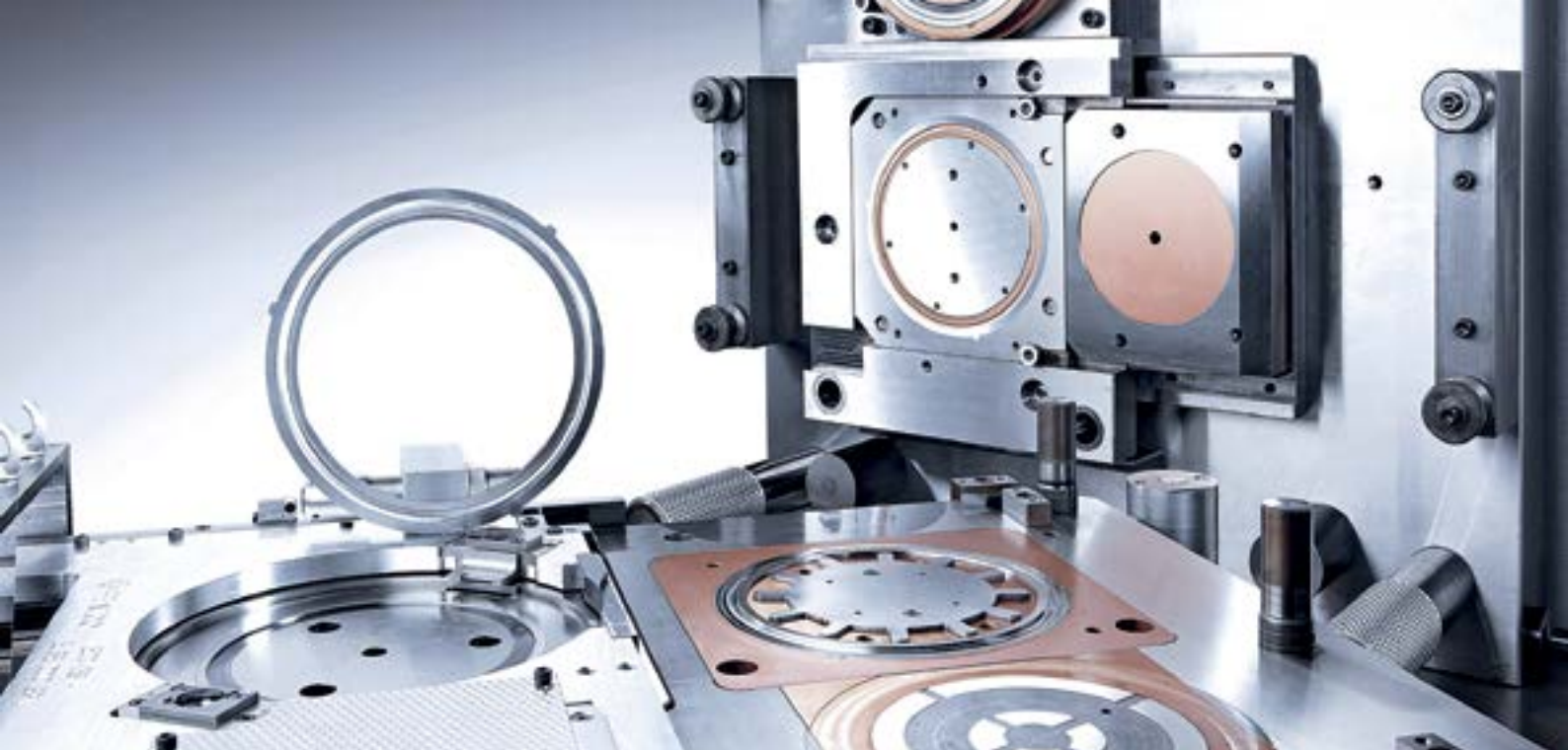
КРАТКИЙ ОБЗОР РАЗНООБРАЗНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

ОСНОВНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Марка BÖHLER	Химический состав в %						Стандарты DIN / EN	AISI
	C	Cr	Mo	V	W	Другие		
BÖHLER K100	2,00	11,50	-	-	-	-	1.2080 X210Cr12	~ D3
BÖHLER K110	1,55	11,50	0,75	0,75	-	-	1.2379 X155CrVMo12-1	D2
BÖHLER K305	1,00	5,20	1,10	0,25	-	-	1.2363 X100CrMoV5-1	A2
BÖHLER K353	0,82	8,00	1,60	0,60	-	+ Al	Запатентован	-
BÖHLER K455	0,63	1,10	-	0,18	2,00	-	1.2550 60WCrV7	~ S1
BÖHLER K600	0,45	1,30	0,25	-	-	Ni = 4,00	1.2767 45NiCrMo16	-
BÖHLER S600	0,90	4,10	5,00	1,80	6,40	-	1.3343 HS6-5-2	~ M2 reg.C
BÖHLER S630	0,95	4,00	4,00	2,00	4,00	+ Al	1.3330 HS4-4-2	-

Марка BÖHLER	Химический состав в %						Стандарты DIN / EN	AISI
	C	Cr	Mo	V	W	Другие		
BÖHLER K340 ISODUR®	1,10	8,30	2,10	0,50	-	+ Al + Nb	Запатентован	-
BÖHLER K360 ISODUR®	0,50	4,50	3,00	0,55	-	-	Запатентован	-
BÖHLER W360 ISOBLOC®	1,25	8,75	2,70	1,18	-	+ Al + Nb	Запатентован	-

Марка BÖHLER	Химический состав в %						Стандарты DIN / EN	AISI
	C	Cr	Mo	V	W	Другие		
BÖHLER K390 MICROCLEAN®	2,45	4,15	3,75	9,00	1,00	Co = 2,00	Запатентован	-
BÖHLER K490 MICROCLEAN®	1,40	6,40	1,50	3,70	3,50	+ Nb	Запатентован	-
BÖHLER K890 MICROCLEAN®	0,85	4,35	2,80	2,10	2,55	Co = 4,50	Запатентован	-
BÖHLER S290 MICROCLEAN®	2,00	3,75	2,50	5,00	14,30	Co = 11,00	Запатентован	-
BÖHLER S390 MICROCLEAN®	1,60	4,80	2,00	5,00	10,50	Co = 8,00	-	-
BÖHLER S690 MICROCLEAN®	1,33	4,30	4,90	4,10	5,90	-	-	~ M4



Марка BÖHLER	Износостойкость		Вязкость	Прочность на сжатие	Размерная стабильность при термообработке
	абразивная	адгезионная			
BÖHLER K100	★★★	★	★	★	★★
BÖHLER K110	★★★	★	★	★★	★★
BÖHLER K305	★	★	★★★★★	★	★
BÖHLER K340 ISODUR®	★★★	★★★★★	★★★	★★★	★★★
BÖHLER K353	★★	★★★	★★★★★	★★	★★
BÖHLER K360 ISODUR®	★★★★★	★★★★★	★★	★★★	★★★
BÖHLER K390 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER K490 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER K890 MICROCLEAN®	★★★	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER K455	★	★	★★★★★	★	★
BÖHLER K600	★	★	★★★★★	★	★
BÖHLER S600	★★	★★	★	★★★	★★
BÖHLER S630	★★	★★★	★★	★★★	★★
BÖHLER S290 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★★★	★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER S390 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER S690 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W360 ISOBLOC®	★	★	★★★★★	★	★★

Примечание:

Оценка свойств материалов проведена только для марок стали, перечисленных в этой таблице, при выполнении операций штамповки и резки. Сравнительные оценки сильно зависят от вида термообработки. Свяжитесь с вашим региональным представителем voestalpine BÖHLER для получения более подробных рекомендаций по выбору материала.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ВЫБОРУ МАТЕРИАЛА

Материал заготовки	Толщина материала	Марка BÖHLER	Стандартная твердость пуансонов и матриц по шкале Роквелла (HRC)	
			Сложная форма и/или большая толщина листа	Простая форма и/или малая толщина листа
Стальные листы, плиты и полосы, алюминий и алюминиевые сплавы, медь и медные сплавы с прочностью на растяжение до 600 МПа	до 3 мм	BÖHLER K110	60	62
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	63
		BÖHLER K360 ISODUR®	61	63
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S600	60	63
	3-6 мм	BÖHLER K110	58	62
		BÖHLER K305	58	62
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	55	57
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER S600	59	62
		BÖHLER S630	59	62
	6-12 мм	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER K455	52	56
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	62
	более 12 мм	BÖHLER K353	58	60
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	50	54
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K600	52	54
BÖHLER K890 MICROCLEAN®		58	60	

Материал заготовки	Толщина материала	Марка BÖHLER	Стандартная твердость пуансонов и матриц по шкале Роквелла (HRC)	
			Сложная форма и/или большая толщина листа	Простая форма и/или малая толщина листа
Стальные листы, плиты и полосы, сплавы металлов с прочностью на растяжение 600-1000 МПа	до 3 мм	BÖHLER K110	58	62
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER S600	59	62
		BÖHLER S630	59	62
	3-6 мм	BÖHLER K110	56	60
		BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K360 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	62
	6-12 мм	BÖHLER K340 ISODUR®	54	56
		BÖHLER K353	58	60
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	52	54
		BÖHLER K455	50	54
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60
более 12 мм	BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	60	
	BÖHLER K353	57	59	
	BÖHLER W360 ISOBLOC®	52	54	
	BÖHLER K455	48	52	
	BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60	
	BÖHLER K600	48	52	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	60

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ВЫБОРУ МАТЕРИАЛА

Материал заготовки	Толщина материала	Марка BÖHLER	Стандартная твердость пуансонов и матриц по шкале Роквелла (HRC)	
			Сложная форма и/или большая толщина листа	Простая форма и/или малая толщина листа
Инструмент для точной вырубki для металлических листов и полос	до 4 мм	BÖHLER K110	60	62
		BÖHLER K305	60	61
		BÖHLER K340 ISODUR®	61	63
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	61	63
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S290 MICROCLEAN®	63	67
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S600	60	62
	BÖHLER S630	60	62	
	BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	62	
	4-8 мм	BÖHLER K110	58	60
		BÖHLER K305	58	60
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	63
BÖHLER S390 MICROCLEAN®		61	64	
BÖHLER S600		59	62	
BÖHLER S630	59	62		
BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	62		

Материал заготовки	Толщина материала	Марка BÖHLER	Стандартная твердость пуансонов и матриц по шкале Роквелла (HRC)	
			Сложная форма и/или большая толщина листа	Простая форма и/или малая толщина листа
Инструмент для точной вырубki для металлических листов и полос	8-12 мм	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K360 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	59	62
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER S600	58	62
		BÖHLER S630	58	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	58	62
	более 12 мм	BÖHLER W360 ISOBLOC®	50	54
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	62
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	58	62

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ВЫБОРУ МАТЕРИАЛА

Материал заготовки	Толщина материала	Марка BÖHLER	Стандартная твердость пуансонов и матриц по шкале Роквелла (HRC)		
			Сложная форма и/или большая толщина листа	Простая форма и/или малая толщина листа	
Листы и полосы для генераторов и трансформаторов (высоко абразивные)	до 1 мм	BÖHLER K100	63	65	
		BÖHLER K110	60	62	
		BÖHLER K360 ISODUR®	61	63	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64	
		BÖHLER S290 MICROCLEAN®	63	68	
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	62	66	
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	62	64	
		1-3 мм	BÖHLER K360 ISODUR®	59	62
	BÖHLER K390 MICROCLEAN®		61	63	
	BÖHLER K490 MICROCLEAN®		60	63	
	BÖHLER S390 MICROCLEAN®		61	63	
	3-6 мм	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60	
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62	
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	63	
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	63	
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	60	62	
	Аустенитные стали	до 3 мм	BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
			BÖHLER K353	60	62
			BÖHLER K360 ISODUR®	60	63
			BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
BÖHLER K490 MICROCLEAN®			62	64	
BÖHLER S390 MICROCLEAN®			63	65	
BÖHLER S600			61	63	
BÖHLER S690 MICROCLEAN®			61	63	

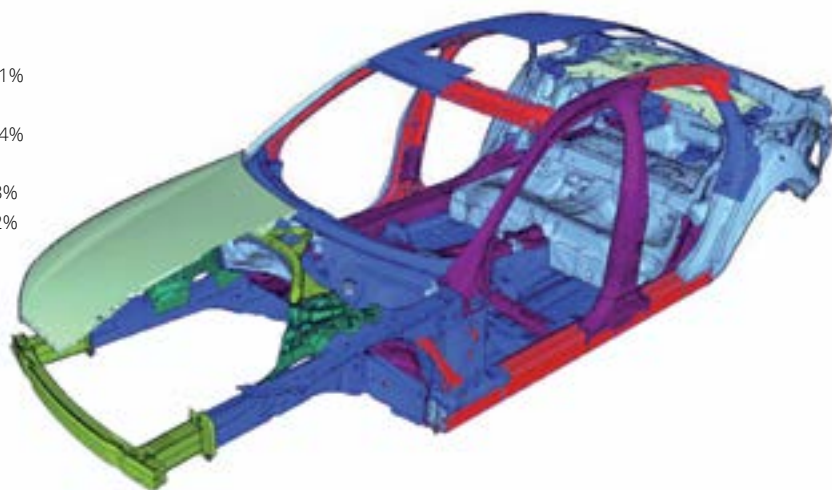
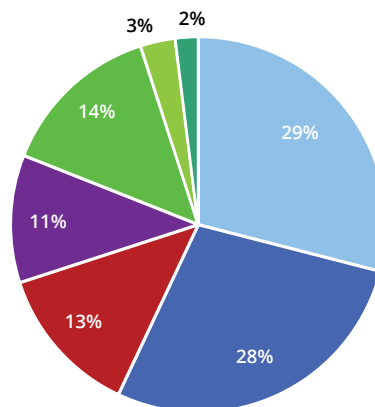
Материал заготовки	Толщина материала	Марка BÖHLER	Стандартная твердость пуансонов и матриц по шкале Роквелла (HRC)	
			Сложная форма и/или большая толщина листа	Простая форма и/или малая толщина листа
Аустенитные стали	3-6 мм	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K353	59	61
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	60	64
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	62
	6-12 мм	BÖHLER K340 ISODUR®	56	58
		BÖHLER K353	58	60
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	59	61
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	58	60
	более 12 мм	BÖHLER K353	57	59
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	58	60

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВЫСОКОПРОЧНЫХ И СВЕРХВЫСОКОПРОЧНЫХ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Доля высокопрочных и сверхвысокопрочных листовых металлов, используемых в автомобилестроении, постоянно увеличивается. Компания BÖHLER предлагает широкий ассортимент марок стали, обеспечивающих оптимальные решения для сложных операций механической обработки

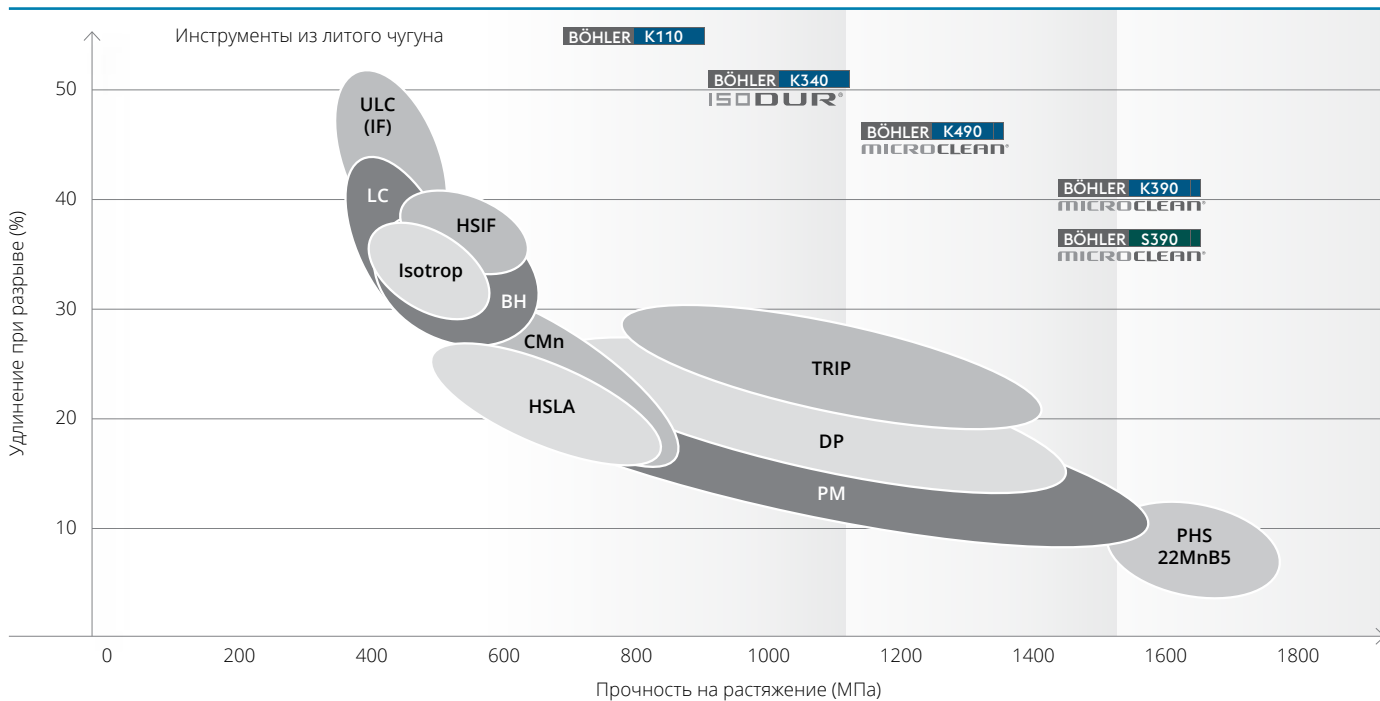
■	Низкопрочные стали: Малоуглеродистые стали	29%
■	Высокопрочные стали (HSS): Высокопрочные стали без элементов внедрения (HSLA) Термоупрочняемые стали (BH) Высокопрочные низколегированные стали (HSLA)	28%
■	Улучшенные высокопрочные стали (HSS): Двухфазные стали (DP), метастабильные высокопрочные аустенитные стали (TRIP)	13%
■	Нержавеющие стали: Аустенитные нержавеющие стали	
■	Сверхвысокопрочные стали (UHSS): Многофазные стали (CP), Мартенситные стали (MS)	
■	Стали, закаленные в прессе (PHS)	11%
■	Алюминиевые листы: серия 7xxx	
■	Алюминиевые листы: серия 6xxx	14%
■	Алюминиевые листы: серия 5xxx	
■	Алюминиевые экструдированные профили	3%
■	Литой алюминий	2%





МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕЗКИ, ПРОБИВКИ И ВЫРУБКИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ И СВЕРХВЫСОКОПРОЧНЫХ ЛИСТОВ

Инструментальные стали – листовые материалы



ULC Особо низкоуглеродистые стали

LC Низкоуглеродистые стали

HSIF Высокопрочные особо низкоуглеродистые стали

Isotrop Изотропные стали

BH Термоупрочняемые стали

HSLA Высокопрочные низколегированные стали

TRIP Метастабильные высокопрочные аустенитные стали
















CMn Углеродно-марганцевые стали

DP Двухфазные стали

PM Частично мартенситные стали

PHS Стали, закаленные в прессе

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ВЫБОРУ МАТЕРИАЛА

Материал заготовки	Толщина материала	Марка BÖHLER	Стандартная твердость пуансонов и матриц по шкале Роквелла (HRC)	
			Сложная форма и/или большая толщина листа	Простая форма и/или малая толщина листа
Стальные листы, пластины и полосы, сплавы металлов с прочностью на растяжение свыше 1000 МПа	до 2 мм		58	60
			58	60
			60	62
			60	62
			59	62
			60	63
			58	62
	более 2 мм		58	62
			58	54
			54	56
			58	62
			59	62
			60	63
			58	62
		58	62	

Способность к формовке и пластичность всех материалов, указанных выше, снижаются с повышением твердости.





voestalpine High Performance Metals, RUS

603069, Нижний Новгород,

ул. Ореховская, 80

Тел./факс: 8-800-550-2-117,

E-Mail: general@bohler-uddeholm.ru

www.bohlernn.ru

BW051 EN – 06.2018

voestalpine

ONE STEP AHEAD.