DMG MORI

ULTRASONIC 10
ULTRASONIC 20 *linear*
Гибкая интеграция технологии
в станки DMG MORI
ULTRASONIC mobileBLOCK

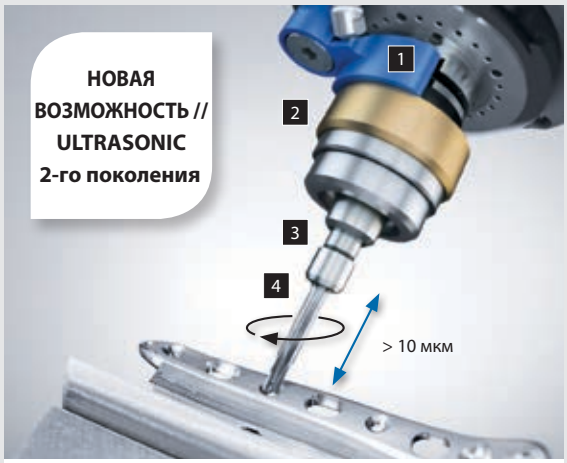
Высокопроизводительная шлифовальная, фрезерная и
сверлильная обработка современных материалов

ULTRASONIC 2-го поколения

ULTRASONIC 2-го поколения

Ультразвуковая шлифовальная, фрезерная и сверлильная обработка

Ультразвуковая технология ULTRASONIC компании DMG MORI обеспечивает высокую производительность при производстве деталей сложной формы из труднообрабатываемых высокотехнологичных материалов, таких как керамика, стекло, корунд, твердые сплавы, а также композитные материалы. Наложение ультразвуковых колебаний в осевом направлении на вращение инструмента позволяет сократить усилия при обработке до 40 % по сравнению с традиционной обработкой. В зависимости от требований к обработке детали достигается увеличение скорости и величины подачи, продление срока службы инструмента или обеспечиваются превосходные показатели шероховатости поверхности до Ra < 0,1 мкм. Благодаря последовательному развитию технологии ULTRASONIC с учетом требований рынка станки ULTRASONIC 2-го поколения позволяют совмещать ультразвуковую и фрезерную обработку сплавов, трудно поддающихся обработке резанием, а также обработку материалов, армированных стекловолокном, режущим инструментом с определенной геометрией режущей кромки.



Мощный ультразвук
оптимизированная передача индукционных колебаний

Более мощный ультразвуковой преобразователь ULTRASONIC
обеспечивает в 2-3 раза большую амплитуду

Уменьшение длины оправки
обеспечивает еще большую жесткость

Инструменты
с определенной и неопределенной геометрией режущей кромки

Принцип работы

Вращение инструмента с интерфейсом крепления HSK-E32 / HSK-E40 / HSK-E50 / HSK-A63 / HSK-A100 в приводном патроне ULTRASONIC с наложением дополнительных колебаний в осевом направлении (пьезоэлектрический эффект).

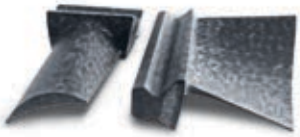
Ключевые характеристики

+ Высокопроизводительная шлифовальная, фрезерная и сверлильная обработка твердых и хрупких, а также труднообрабатываемых современных материалов
+ Новое, более жесткое крепление ULTRASONIC-HSK с улучшенной амплитудной характеристикой обеспечивает обработку при большем усилии воздействия ULTRASONIC
+ Усилия при обработке снижены до 40 %, что обеспечивает высокую производительность, качество поверхности, точность и увеличение срока службы инструмента
+ Автоматическое распознавание и отслеживание частоты и амплитуды

Ультразвуковое шлифование

Оптическая промышленность

Компоненты из высокопрочной керамики



Часовая промышленность / точная механика

Изготовление оснастки / форм

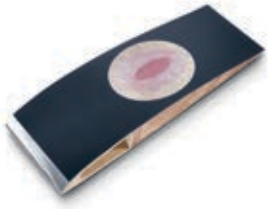
Ультразвуковое фрезерование

Аэрокосмическая промышленность

Автомобилестроение

Производство композитных компонентов

ТОиР* композитных компонентов



* ТОиР - техническое обслуживание и ремонт

ULTRASONIC 2-го поколения

Весь мир говорит об ULTRASONIC

Станки ULTRASONIC 2-го поколения – это результат последовательного развития технологии ULTRASONIC, отлично зарекомендовавшей себя в области шлифования труднообрабатываемых современных материалов, с учетом всех требований рынка. Более высокая жесткость оправок обеспечивается благодаря их укороченному исполнению, рассчитанному по методу конечных элементов, а оптимизация передачи индукционных колебаний позволяет использовать амплитуды до > 10 мкм. Все это дает возможность применять инструменты с определенными параметрами режущей поверхности в полной мере используя преимущества технологии ULTRASONIC. При этом DMG MORI и SAUER стараются быть на шаг впереди всех и используют совмещенную фрезерную и ультразвуковую обработку для труднообрабатываемых сплавов, например, никелевых или титановых, а также материалов, армированных стекловолокном.

Шлифование с ультразвуком
Европа
Материал: агат

Фрезерование с ультразвуком
Северная Америка
Материал: титан

Фрезерование с ультразвуком
Азия
Материал: углепластик

Традиционная обработка

Обработка ULTRASONIC

Обрабатываемость резанием ЛЕГКАЯ	Обрабатываемость резанием ЗАТРУДНЕННАЯ	Обрабатываемость резанием СЛОЖНАЯ	
ШЛИФОВАНИЕ			
Необожженная керамика	Кварцевое стекло	Церодур / стекло	Твердые сплавы
Обожженная керамика	Оптическое стекло	Корунд	Вольфрам
		Оксидные керамические изделия	Si_3N_4
		Углепластик / стеклопластик	SiC
			Состав для керамической матрицы
ФРЕЗЕРОВАНИЕ			
Алюминий	α – титан	Инконель 718	Сплав Рене 41
Медь	CoCr	Титановые сплавы	Молибден
Латунь	Закаленная сталь	β – титан	β / γ – титан
Инструментальная сталь	Алюминиевые сплавы	Углепластик / стеклопластик	Состав для керамической матрицы
Чугун	Магниевые сплавы	Специальные алюминиевые / магниевые сплавы	
Графит		Закаленная сталь	
СВЕРЛЕНИЕ			
Легкие сплавы	Чугун	Углепластик / стеклопластик	Алюминиевые / магниевые сплавы
Инструментальная сталь	Закаленная сталь	Чугун (глубокое сверление)	Состав для керамической матрицы
		Закаленная сталь	
		Твердый сплав	

ULTRASONIC 1-го поколения

ULTRASONIC 2-го поколения

Возможные недостатки ТРАДИЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

- – Высокий износ инструмента
- – Неоптимальная ломка стружки
- – Недостаточная чистота обработки поверхности
- – Недостаточная точность
- – Наросты на режущей кромке
- – Глубинные повреждения

Преимущества обработки ULTRASONIC

- \+ Усилия при обработке снижены до 40 %, что обеспечивает высокую производительность
- \+ Более высокая чистота обработки поверхности
- \+ Уменьшенное тепловыделение в заготовке
- \+ Оптимальная ломка стружки
- \+ Высокая точность изготовления детали
- \+ Продление срока службы инструмента

ULTRASONIC 2-го поколения

Серия ULTRASONIC для обработки деталей до ø 3 000 мм

Завод SAUER представляет передовые технологии DMG MORI с 2001 г., став с тех пор символом инновационных разработок, технологических исследований, а также глубокого опыта и знаний в области обработки современных материалов. Полная линейка продуктов ULTRASONIC позволяет предоставлять технические решения в рамках этой инновационной технологии почти для всех важнейших отраслей, областей применения и деталей и – одновременно с этим – обрабатывать спектр материалов, не имеющий аналогов по разнообразию. Помимо собственных разработок фирмы SAUER: обрабатывающих центров ULTRASONIC 10 и нового ULTRASONIC 20 *linear* – возможна гибкая интеграция технологий почти для всех серий высокотехнологичных станков DMG MORI.

ULTRASONIC 10 ›

ULTRASONIC mobileBLOCK ›

ULTRASONIC 20 *linear* ›

Выпускаемые станки ULTRASONIC		**Универсальный**			
		ULTRASONIC 10	**ULTRASONIC 50**	**ULTRASONIC 20 *linear***	**ULTRASONIC 30 *linear***
Базовая серия станков		SAUER	DMU	SAUER	HSC
Опция FD (фрезерно-токарная обработка)		○	–	–	–
Макс. ход (X / Y / Z)	мм	120 / 120 / 200	500 / 450 / 400	200 / 200 / 280	300 / 320 / 280
Макс. скорость шпинделя при фрезеровании	об/мин	40 000	18 000	42 000 / 60 000*	42 000
Макс. скорость шпинделя при УЗ-обработке ULTRASONIC	об/мин	40 000	18 000	42 000 / 50 000*	40 000
Система крепления инструмента ULTRASONIC-HSK		HSK-E32	HSK-A63	HSK-E32 (HSK-E40)*	HSK-E40
Макс. размер детали / зажимная поверхность (5-осевая обработка)	мм	ø 190	ø 630 × 500	ø 200	ø 250
Макс. грузоподъемность стола (5-осевая обработка)	кг	10	200	15	80

○ доступно, – недоступно, * опция

Система оправок ULTRASONIC-HSK 2-го поколения

Гибкая интеграция в 5-осевые фрезерные обрабатывающие центры DMG MORI (HSK-32 / 40 / 50 / 63 / 100): ULTRASONIC – шлифовальная, фрезерная и сверлильная обработка современных материалов, а также традиционная фрезерная обработка на одном станке.

5-осевое исполнение станков

Все станки предлагаются в 5-осевом исполнении с возможностью обработки ULTRASONIC, а также (HSC-) фрезерной обработки деталей сложной формы на одном станке.

Высокопроизводительная система управления

Единая схема управления с контурной системой (3D) управления SINUMERIK 840D solutionline с удобным пультом управления CELOS® и особыми функциональными возможностями программного обеспечения ULTRASONIC.

* Исключение: ULTRASONIC 10 предлагается только с пультом управления DMG MORI SLIM*line*®

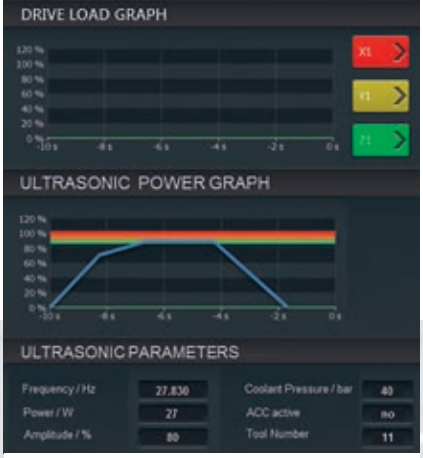
CELOS®

‹ ULTRASONIC 30 *linear*

‹ ULTRASONIC 85

‹ ULTRASONIC 40 eVo *linear*

linear			monoBLOCK®		duoBLOCK®		
ULTRASONIC 40 eVo *linear*	**ULTRASONIC 60 eVo *linear***	**ULTRASONIC 80 eVo *linear***	**ULTRASONIC 65**	**ULTRASONIC 85**	**ULTRASONIC 60**	**ULTRASONIC 80**	**ULTRASONIC 100**
eVo	eVo	eVo	DMU / DMC monoBLOCK®	DMU / DMC monoBLOCK®	DMU / DMC duoBLOCK®	DMU / DMC duoBLOCK®	DMU / DMC duoBLOCK®
–	–	–	○	○	○	○	–
400 / 400 / 375	600 / 500 / 500	800 / 650 / 550	735 / 650 / 560	935 / 850 / 650	600 / 700 / 600	800 / 1 050 / 850	1 000 / 1 250 / 1 000
18 000	18 000	18 000	18 000 / 24 000*	18 000 / 24 000*	18 000 (12 000)	18 000 (12 000)	18 000 (12 000)
18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000 (12 000)	18 000 (12 000)	18 000 (12 000)
HSK-A63	HSK-A63	HSK-A63	HSK-A63 (HSK-E50)*	HSK-A63 (HSK-E50)*	HSK-A63 (HSK-A100)*	HSK-A63 (HSK-A100)*	HSK-A63 (HSK-A100)*
450 × 400	600 × 500	800 × 700	ø 840 × 500	ø 1 040 × 590	ø 630	ø 800	ø 1 100 × 900
250	400	600	600	1 500	500 / 700	1 200 / 1 500	2 000 / 2 200



Специальные средства программного обеспечения ULTRASONIC

Специальные циклы ULTRASONIC для автоматической настройки подачи и программирования ЧПУ, а также параметров определения частоты и амплитуды и их отслеживания в процессе обработки ULTRASONIC.

Интегрированный пакет по шлифованию

Специально настроенные на обработку ULTRASONIC шлифовальный пакет и программные циклы. Например, станки ULTRASONIC 20 *linear* / duoBLOCK® по требованию поставляются с фрезерно-токарной технологией (FD) для ответственных операций внутреннего и круглого шлифования.

Высокоэффективная подготовка СОЖ

Спроектированные специально для ультразвуковой обработки ULTRASONIC малогабаритные блоки подготовки СОЖ. Основные модули отвечают за охлаждение, термостатирование, дозирование, фильтрацию и сепарацию.

‹ ULTRASONIC 80

▲ ULTRASONIC 260|11

		Портальный	Подвижная стойка		mobileBLOCK
ULTRASONIC 125	**ULTRASONIC 160**	**ULTRASONIC 210 P**	**ULTRASONIC 260**	**ULTRASONIC 360**	**ULTRASONIC mobileBLOCK**
DMU / DMC duoBLOCK®	DMU / DMC duoBLOCK®	DMU P Portal	DMF	DMF	SAUER
○	○	○	–	–	–
1 250 / 1 250 / 1 000	1 600 / 1 250 / 1 000	1 800 / 2 100 / 1 250	2 600 / 700 / 700*	3 600 / 1 100 / 900	500 / 500 / 200
18 000 (12 000)	18 000 (12 000)	18 000 (12 000)	18 000 (24 000)	18 000 (24 000)	35 000
18 000 (12 000)	18 000 (12 000)	18 000 (12 000)	18 000	18 000	– / –
HSK-A63 (HSK-A100)*	HSK-A63 (HSK-A100)*	HSK-A63 (HSK-A100)*	HSK-A63 (HSK-E50)*	HSK-A63 (HSK-E50)*	ER11
ø 1 250 × 1 100	ø 1 500 × 1 250	ø 1 850 × 1 250	2 000 × 650 × 550	3 000 × 1 050 × 750	мобильное сопряжение
2 500	3 000 / 4 000	4 000 / 8 000	500	1 200	мобильное сопряжение

Обработка ULTRASONIC

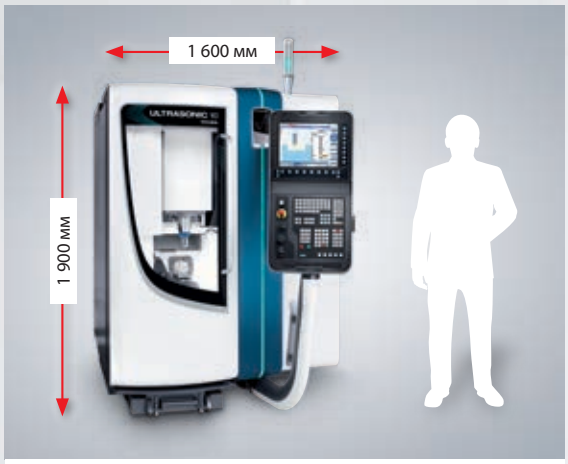
Полная линейка продуктов ULTRASONIC DMG MORI / SAUER позволяет осуществлять высокопроизводительную шлифовальную, фрезерную и сверлильную обработку беспрецедентно широкого спектра материалов. При этом можно обрабатывать детали до ø 3 000 мм.

Области применения и детали
Станки и техническая часть
› ULTRASONIC 10
Область применения
Системы управления
Технические характеристики

ULTRASONIC 10

Идеальная мировая премьера – 5-осевая прецизионная обработка с ЧПУ

ULTRASONIC 10 с установочной площадью 2 м² открывает уникальные возможности для медицинской / стоматологической промышленности (как небольшой лаборатории, так и крупного центра) для изготовления всех видов имплантатов и протезов из самых разных материалов. Компактный 5-осевой фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ позволяет максимально эффективно использовать производственные площади. Кроме того, ULTRASONIC 10 оптимально подходит для применения в других отраслях, например, в часовой промышленности, точной механике, в сфере изготовления оснастки и форм.

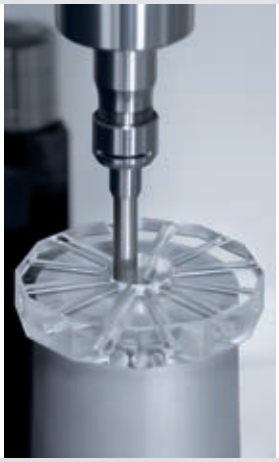


Самая передовая технология на минимальной площади

ULTRASONIC 10, бесспорно, является самым компактным 5-осевым фрезерным станком DMG MORI.
Станок позволяет вести 5-осевую одновременную обработку, и отличается такими характеристиками как скорость 40 000 об/мин, 16-позиционное устройство смены инструмента, лазерную систему измерения инструмента, а также предлагаемые на выбор системы автоматизации.

Пакет высокотехнологичных функций в стандартном исполнении

+ 5-осевая одновременная обработка
+ 40 000 об/мин
+ 16-позиционное устройство смены инструмента
+ Станина из минерального литья: жесткая, компактная конструкция

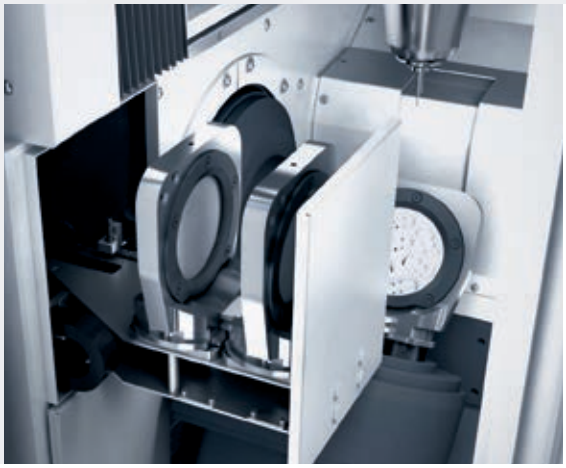


Уникальная интеграция технологий

+ Ультразвуковое шлифование ULTRASONIC
+ 5-осевая фрезерная обработка
+ Гибкая смена инструмента на основе системы крепления инструмента HSK-32

Специализированные опции

+ Лазерное измерение инструмента
+ Измерение амплитуды ULTRASONIC при помощи лазерного измерения инструмента
+ 60-позиционное устройство смены инструмента

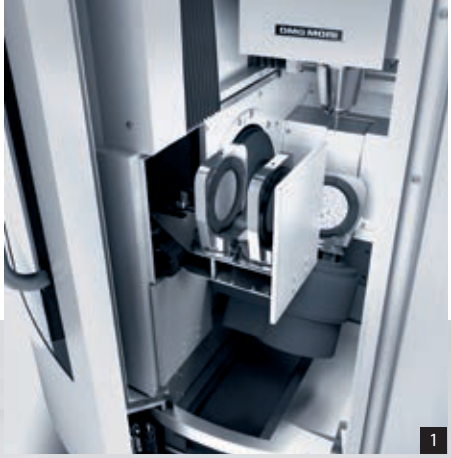


Полностью интегрированные системы автоматизации*

+ 4-позиционная система автоматической смены паллет PH2 | 4 с выдвижными модулями (в рабочей зоне)
+ Линейный магазин PH 21120

* Опция

Области применения и детали
Станки и техническая часть
› ULTRASONIC 10
Область применения
Системы управления
Технические характеристики


1

2

1: Рабочая зона со встроенной 4-позиционной системой автоматизации для обработки зубных протезов **2:** Держатель зубных протезов с индикатором сплава CrCo

ULTRASONIC 10

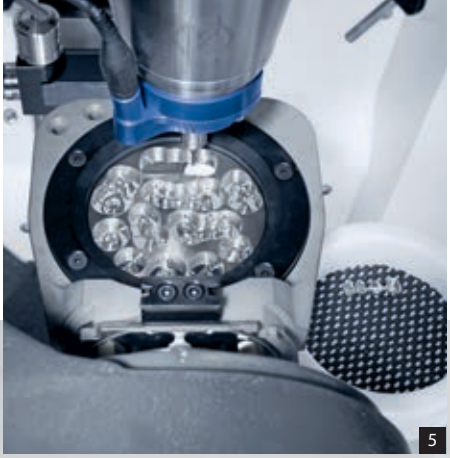
Система автоматизации со встроенной 4-позиционной системой смены паллет PH 2 | 4

Встроенная 4-позиционная система смены паллет PH 2 | 4 - экономичное решение по автоматизации производства начального уровня. Благодаря использованию специального грейфера для перемещения заготовок на шпинделе можно организовать многосменное производство, не требующее участия человека и дополнительных площадей.

		PH 2 | 4
Максимальный перемещаемый вес	кг	2
Время смены заготовки	с	≤ 30
Интегрируемые типы паллет		
Держатель протезов (ITS 100)		да
Макс. количество		4

Ключевые характеристики

+ Встроенная 4-позиционная система автоматизации для обработки зубных протезов для интеграции держателей (каждый из двух выдвижных накопителей содержит два держателя)
+ Высокодинамичная загрузка и выгрузка на определенной технологической позиции передачи при помощи специального грейферного устройства на шпинделе (время смены ≤ 30 сек)
+ Каждый станок может автоматизироваться отдельно; дополнительные площади не требуются
+ Экономичное решение по автоматизации
+ Производство, не требующее участия человека в многосменном режиме



3: Захват паллеты из накопителя PH 2|120
4: Закладка паллеты в рабочую зону **5:** 5-осевая одновременная обработка протеза из сплава CrCo

ULTRASONIC 10

Автоматизация с линейным магазином PH 2|120

Новый линейный магазин PH 2 | 120, фирмы SAUER представляет собой новое передовое решение для автоматизированного производства. В зависимости от конфигурации возможна интеграция различных систем загрузки (паллеты, накопитель готовых деталей и т. п.).

		PH 2|120
Максимальный перемещаемый вес	кг	2
Время смены заготовки	с	≤ 55
Интегрируемые типы паллет		
ITS 100		да
Макс. количество		13
ITS 50		да
Макс.количество		50
Накопитель готовых деталей (FTS)		да
Макс. количество		150
Базовая конфигурация для стоматологии (ITS 100/ITS 50/FTS)		10 / – / 150

Ключевые характеристики

+ Компактный интегрированный линейный магазин
+ Синхронное основное время загрузки / разгрузки заготовок и готовых деталей
+ Производство, не требующее участия человека, в условиях многосменной эксплуатации
+ Возможно применение паллет индивидуальной конструкции
+ Возможна смешанная обработка различных заготовок
+ Система Job Management для удобного управления заданиями

Области применения и детали
Станки и техническая часть
› ULTRASONIC 20 *linear*
Область применения
Системы управления
Технические характеристики

ULTRASONIC 20 *linear*

Универсал во многих отраслях – более компактный, более мощный, более надежный

Полностью модифицированный станок ULTRASONIC 20 *linear* 2-го поколения отличается от предыдущих вариантов даже внешне - своим новым функциональным дизайном, а кроме того - существенно сокращенной (до 3,5 м^2) занимаемой площадью при одновременном повышении жесткости и динамики. Результатами технической оптимизации стали: увеличение скорости вращения шпинделя до 60 000 об/мин для высокоскоростной обработки, возможность оснащения опциональным фрезерно-токарным столом со скоростью 1 500 об/мин для шлифовальной обработки современных материалов по технологии ULTRASONIC, повышение мощности приводов (ось A) до 50 %, увеличение грузоподъемности стола до 15 кг и возможность использования инструмента диаметром до 50 мм. ULTRASONIC 20 *linear* оборудован CELOS®, поэтому управление ультразвуковой обработкой ULTRASONIC осуществляется очень просто - через специально разработанное приложение CELOS®.

Жесткая, очень компактная, станина из минерального литья, эффективно гасящая вибрации, обеспечивает стабильность обработки в течение длительного времени, точность изготовления и оптимальный сброс стружки (Y-образная конструкция в портальном исполнении).

Последнее поколение систем управления

+ CELOS® с SINUMERIK Operate 4.7
+ Интеграция приложения ULTRASONIC CELOS®
+ Визуализация важнейших технологических параметров ультразвуковой обработки ULTRASONIC: частота, амплитуда, выходная мощность
+ Автоматический контроль технологического процесса
+ Оптимальный контроль технологических параметров ультразвуковой обработки ULTRASONIC

Встроенный наклонно-поворотный стол с ЧПУ последнего поколения

+ Более мощные приводные двигатели по осям A, C и Z обеспечивают оптимальный момент удержания
+ Повышенная грузоподъемность при 5-осевой обработке: 15 кг

Уникальная интеграция технологий

+ Шлифовальная обработка современных материалов ULTRASONIC и фрезерная обработка HSC на одном станке при макс. скорости 42 000 об/мин в стандартном исполнении
+ Гибкая смена инструмента на основе системы крепления инструмента HSK-32 / 40
+ Фрезерная обработка HSC при скорости до 60 000 об/мин / HSK-E32*

* Опция

Опция «FD» для внутреннего и наружного шлифования

+ Комплексная обработка симметричных деталей: шлифование и сверление, включая внутреннюю и круговую обработку, возможны без переналадки
+ Круглый стол со скоростью до 1 500 об/мин: внутреннее и наружное шлифование круглых деталей из современных материалов для обеспечения оптимальной чистоты обработки поверхности
+ Применение токарных инструментов (с зажимом в шпинделе)

Области применения и детали
Станки и техническая часть
› ULTRASONIC 20 *linear*
Область применения
Системы управления
Технические характеристики

1: Интеграция всех распространенных систем зажима
2: Трехкоординатный линейный манипулятор – закладка крепления детали с электродом

ULTRASONIC 20 *linear*

Автоматизация с линейным магазином PH 10 | 100

При установке встроенной системы автоматизации PH 10 | 100 возможна загрузка сверху до 99 обрабатываемых деталей в рабочей зоне ULTRASONIC 20 *linear*. При этом возможна гибкая интеграция всех имеющихся на рынке зажимных систем. Смена паллеты длится менее 30 секунд. Компактная интегрированная конструкция обеспечивает оптимальный доступ в рабочую зону и к системе PH 10 | 100.

Ключевые характеристики

+ Встроенный линейный магазин PH 10 | 100 с 99 позициями для паллет (грузоподъемность до 10 кг)
+ Динамичная и стабильная смена паллет менее, чем за 30 секунд (загрузка деталей сверху)
+ Универсальность: интеграция всех распространенных систем зажима
+ Шесть уровней в базовом исполнении, пять дополнительных уровней
+ Устройства смены паллет в зависимости от назначения могут иметь 3, 5, 7 или 9 позиций для паллет
+ Оптимальный доступ к станку и системе PH 10 | 100
+ Компактная и интегрированная конструкция занимает всего 6 м²

Автоматизация с линейным магазином PH 10 | 100

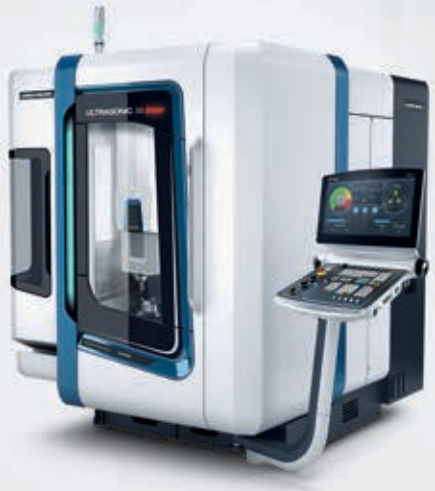
Система PH 10 | 100 является полностью интегрированной системой автоматизации с линейными осями по X / Y / Z. Загрузка осуществляется сверху и может включать до 99 позиций для паллет. При этом возможна интеграция всех распространенных систем зажима. Смена паллеты длится до 30 секунд. Также возможна поставка с подготовкой под PH 10 | 100!

ULTRASONIC 2-го поколения

Гибкая интеграция ULTRASONIC в 5-осевые фрезерные станки DMG MORI

Во всех высокотехнологичных сферах наблюдается непрерывный спрос на инновационные решения и высокопроизводительные методы обработки передовых материалов, трудно поддающихся обработке. Именно для этого сектора рынка компания SAUER разработала технологию ULTRASONIC. Широкий выбор станков и программных инструментов делает марку SAUER настоящим флагманом ультразвуковой обработки современных труднообрабатываемых материалов.

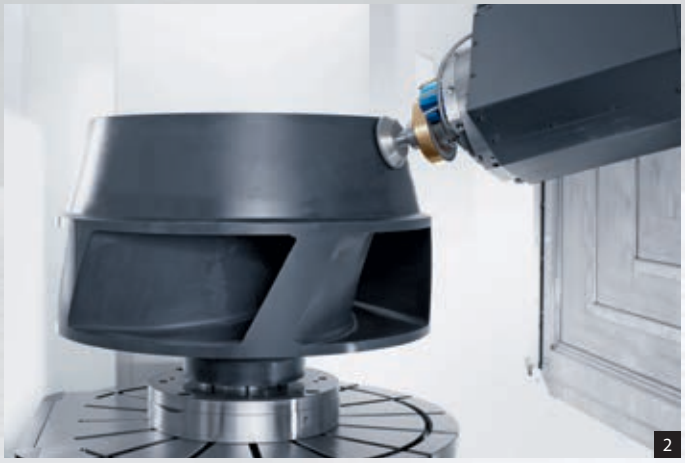
На базе системы зажима инструмента HSK-32 / 40 / 50 / 63 можно гибко интегрировать запатентованную систему оправок ULTRASONIC почти во все 5-осевые фрезерные центры DMG MORI.



Ключевые характеристики

+ Гибкая интеграция технологии ULTRASONIC на основе системы крепления инструмента HSK-40 / 50 / 63 / 100
+ Комбинация обычных систем крепления инструмента HSK с оправками ULTRASONIC-HSK в одном инструментальном магазине
+ Гибкая смена инструмента обеспечивает возможность высокоскоростного фрезерования (HSC) и ультразвуковой обработки ULTRASONIC на одном станке
+ Интеграция ULTRASONIC в станки DMG MORI следующих серий:
  - _ Серия HSC
  - _ Серия monoBLOCK®
  - _ Серия DMF
  - _ Серия eVo *linear*
  - _ Серия duoBLOCK
  - _ Серия Portal

1


2

3

4

5

1: Обработка решетки диффузора из Инконеля 718 на ULTRASONIC 125 FD **2:** Внутреннее и наружное шлифование корпуса насоса из минерального литья на ULTRASONIC 125 FD **3:** SONIC 30 *linear* с 30-позиционным инструментальным магазином и двойным грейфером: инструмент ULTRASONIC и обычный инструмент **4:** Традиционная фрезерная обработка алюминиевой крыльчатки на ULTRASONIC 65 **5:** Комплексная обработка ULTRASONIC зеркальной подложки из церодура на ULTRASONIC 65

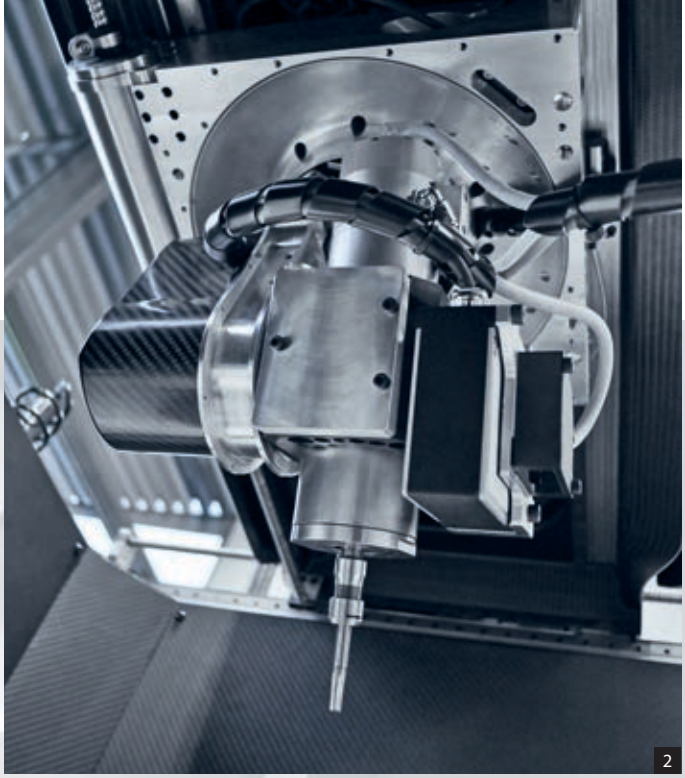
Области применения и детали
Станки и техническая часть
› ULTRASONIC mobileBLOCK
Область применения
Системы управления
Технические характеристики

ULTRASONIC mobileBLOCK

Передвижная 5-осевая фрезерная машина для ТОиР*: малогабаритная, легкая, мобильная конструкция с применением углепластика

До настоящего времени ремонт поврежденных изделий из материалов, армированных волокном, был связан с большими затратами ручного труда. Например, самолет приходилось транспортировать обратно в ангар, чтобы там отремонтировать его вручную. Такой ремонт занимал от нескольких дней до нескольких недель. В противоположность этому новая передвижная 5-осевая фрезерная машина от DMG MORI позволяет выполнять ремонтные работы за несколько минут при полном сохранении качества, точности и повторяемости. Благодаря 5-осевой кинематической схеме со встроенными осями наклона и поворота возможна сложная обработка под углами ± 95°. Облегченная конструкция ULTRASONIC mobileBLOCK и ножки с вакуумным креплением обеспечивают простую и универсальную установку. Наряду с ремонтными работами это инновационное мобильное фрезерное устройство позволяет столь же эффективно выполнять производственные задачи.

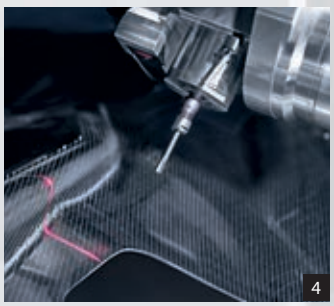
* ТОиР - техническое обслуживание и ремонт

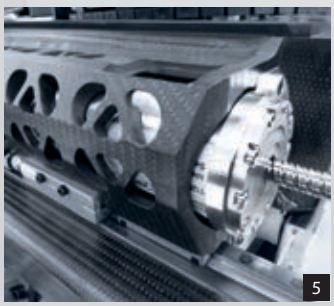


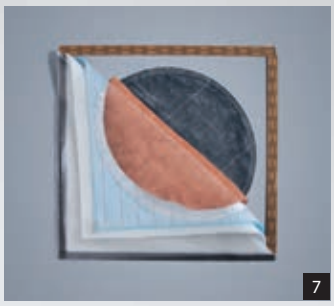
Ключевые характеристики

+ Высокопроизводительная передвижная фрезерная машина с мощным шпинделем (35 000 об/мин) и поворотной головкой (± 95°)
+ Облегченная конструкция (около 130 кг) с применением компонентов из углепластика обеспечивает оптимизацию по весу
+ Универсальное применение: скашивание и обработка стыков из всех композитных материалов на производстве и при ТОиР
+ Простое и эффективное крепление: специальная разработка, сменные вакуумные ножки
+ Точное косое сращивание с высочайшей степенью повторяемости и огромной экономией времени
+ Удобство работы – оператор осуществляет контроль, начиная с обозначения компонента, определения задания на обработку, лазерного обмера поверхностей и до составления окончательного файла ЧПУ
+ Комплексные технологические опции: точечный лазерный сканер для измерения поверхностей деталей; линейный сканер для обеспечения обратной связи
+ Документирование параметров сращивания, а также видеоконтроль в процессе обработки*

* Опция







1: Простое приспособление к фюзеляжу **2:** Мощный шпиндель на 35 000 об/мин со встроенной поворотной головкой и наклонно-поворотной осью
3: Специально разработанные вакуумные ножки для прочного крепления
4: Контроль поверхности при помощи точечного и линейного сканера
5: Облегченная конструкция с применением компонентов из углепластика
6: Чистое совмещение отдельных слоев ламината (сращивание)
7: Окончательное восстановление слоев ламината

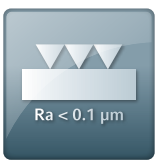
Области применения и детали
Станки и техническая часть
Область применения
› ULTRASONIC Grinding
Системы управления
Технические характеристики

Ультразвуковое шлифование

ULTRASONIC представляет собой перспективную технологию для новых рынков с быстро растущим спросом и постоянно растущими требованиями к обработке деталей. Наложение ультразвуковых колебаний на вращение инструмента обеспечивает высокопроизводительную и высококачественную обработку труднообрабатываемых высокотехнологичных материалов.

Высокопроизводительная шлифовальная обработка ULTRASONIC современных материалов при снижении технологических усилий

Ультразвуковая технология шлифования ULTRASONIC компании DMG MORI обеспечивает высокопроизводительное изготовление деталей сложной формы из сложных для обработки высокотехнологичных материалов, таких как керамика, стекло, корунд, твердые сплавы, а также композитные материалы. Целенаправленное наложение колебаний на вращение инструмента позволяет сократить усилия при обработке до 40 % по сравнению с традиционной обработкой, достигать оптимальной шероховатости поверхности Ra < 0,1 мкм и осуществлять изготовление тонкостенных облегченных конструкций при одновременном увеличении стойкости инструмента, а также существенном уменьшении количества микротрещин в материале.



Преимущества ультразвукового шлифования

+ Снижение технологических усилий при обработке до 40 %*
+ Больший объем снимаемого материала*
+ Высокая чистота обработки поверхности Ra < 0,1 мкм*
+ Возможность изготовления тонкостенных деталей с толщиной стенки < 0,5 мм*
+ Снижение количества глубинных повреждений*
+ Увеличение стойкости инструмента, снижение температуры инструмента*
+ Высокопроизводительная обработка деталей, трудно поддающихся обработке, из спеченной и даже спрессованной технической керамики (например: Si_3N_4, SiC, hip-ZrO_2)
+ Возможна точность изготовления деталей < 10 мкм*
+ Оптимизированное вымывание частиц из рабочей зоны
+ Сокращение отслоений при обработке армированных материалов

* непосредственно зависит от материала и условий технологического процесса

Ультразвуковое шлифование

Шлифовальная и сверлильная обработка ULTRASONIC с уникальными характеристиками

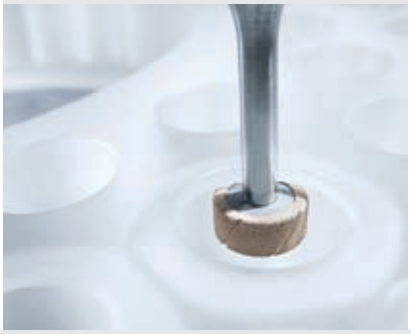
Спрос на максимально возможные качество поверхности, продление срока службы инструмента, повышение производительности и качества деталей при обработке современных материалов продолжает расти. В частности, потребитель заинтересован в высокопроизводительной и экономичной обработке все более сложных геометрических форм. Именно здесь технология ULTRASONIC с многочисленными уникальными характеристиками является самой убедительной. Для каждого материала и для каждой задачи по обработке разрабатывается конечная стратегия обработки, которая легко реализуется при помощи циклов ULTRASONIC.

Стратегии обработки ULTRASONIC

ULTRASONIC - сверлильная обработка
с продольной кинематикой

ULTRASONIC - шлифовальная обработка
кармана с внутренней канавкой при поперечной вибрации

ULTRASONIC - шлифование торцов
с установленным чашечным шлифовальным кругом при поперечной вибрации



Пример применения

Шлифование карманов и пазов в блоке церодура / стекла с применением и без применения технологии ULTRASONIC

Обработка

Обработка	
Станок	ULTRASONIC 20 *linear*
Инструмент	ULTRASONIC Aktor HSK-E32-ER11; фреза GVD MES3 D76H, ø 6 мм

Обработка 1	
по 3 круглых кармана (ø 11 мм × 10 мм)	
Скорость вращения	N 8 000 об/мин
Подача	v_f 800 мм / мин
Подача на врезание	a_p 0,25 мм спиральный контур; a_e 5,5 мм 92 %
Зажим	U 75 V_{eff} ULTRASONIC
Время обработки	85 с / карман

Обработка 2	
по 3 пазам (Ш: 6 мм, Г: 10 мм, Д: 60 мм)	
Скорость вращения	N 8 000 об/мин
Подача	v_f 800 мм / мин
Подача на врезание	a_p 0,4 мм; a_e 6 мм 100 %
Зажим	U 75 V_{eff} ULTRASONIC
Время обработки	141 с / паз

Результат: измерение усилий

Контроль 3 карманов

	Обычная обработка			ULTRASONIC		
Карман №	F_x / N	F_y / N	F_z / N	$F_{x,US}$ / N	$F_{y,US}$ / N	$F_{z,US}$ / N
1	25	23	75	12	11	54
2	25	22	66	13	12	60
3	26	23	70	14	13	61

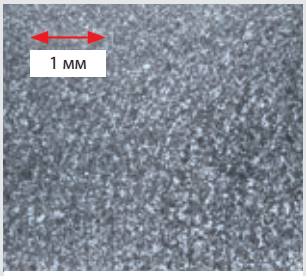
Контроль 3 пазов

	Обычная обработка			ULTRASONIC		
Паз №	F_x / N	F_y / N	F_z / N	$F_{x,US}$ / N	$F_{y,US}$ / N	$F_{z,US}$ / N
1	10	50	95	5	25	65
2	10	50	95	5	35	75
3	10	45	95	5	30	65

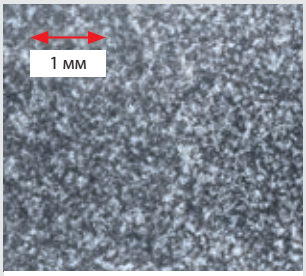
Результаты

+ Уменьшение усилий в карманах до 50 %
+ Уменьшение усилий в пазах до 50 %
+ Повышение чистоты обработки до 60 %
+ Сокращение количества микротрещин до 40 %

Результат: поверхности (микроскоп)



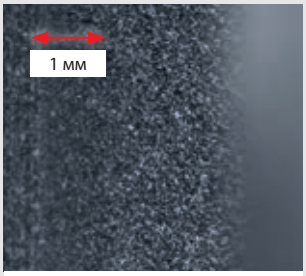
с ULTRASONIC



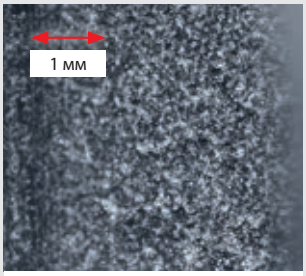
без ULTRASONIC

100-кратное увеличение: поверхность дна паза

	ULTRASONIC	Обычная обработка	Разница
Ra / мкм	0,74	1,28	–42 %
Rz / мкм	3,6	7,7	–53 %
Rq / мкм	0,92	1,65	–44 %
Rp / мкм	1,0	2,4	–58 %



с ULTRASONIC



без ULTRASONIC

100-кратное увеличение: боковая поверхность паза

	ULTRASONIC	Обычная обработка	Разница
Ra / мкм	1,15	1,34	–14 %
Rz / мкм	6,4	8,0	–20 %
Rq / мкм	1,48	1,72	–14 %
Rp / мкм	1,8	3,4	–47 %

Ультразвуковое шлифование

Комбинированная шлифовальная и сверлильная обработка ULTRASONIC на одном станке

Производство высокоточных и сложных компонентов требует гибких, универсальных решений. Благодаря интеграции патентованной технологии ULTRASONIC в 5-осевые обрабатывающие центры DMG MORI обеспечивается высокопроизводительная обработка сложных деталей всего с несколькими переналадками. Для обработки осесимметричных компонентов дополнительная функция FD доступна на многих сериях станков.
При этом в распоряжении пользователя есть специальные циклы ULTRASONIC для сложного наружного и внутреннего шлифования круглых деталей.

Обработка	**Комплексная обработка уплотнительного кольца из SiC ø 160 × 30 мм**
Особенность	Применение шлифовальных циклов ULTRASONIC-FD для наружного и внутреннего шлифования круглых деталей
Количество инструментов	6 алмазных шлифовальных / сверлильных инструментов
Станок	ULTRASONIC 65 FD
1 установ	
Операция 1*	Черновая обработка торца и наружного контура шлифовальными дисками 1A1 ø 100 мм
Операция 2	Выполнение сквозных отверстий ø 2 мм снаружи
Операция 3*	Чистовая обработка внешнего и внутреннего контуров по радиусу
Операция 4	Шлифование наружных радиальных пазов
2 установ	
Операция 5*	Черновая и чистовая обработка внутреннего контура и торца
Операция 6	Шлифование торцевых пазов

* с помощью шлифовальных циклов ULTRASONIC-FD для наружного и внутреннего шлифования

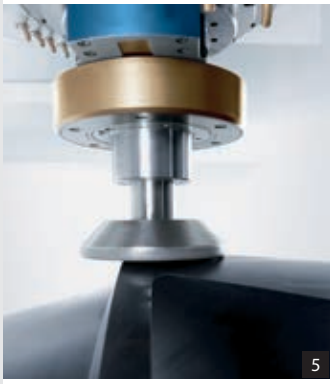
1: Ассортимент фирмы CeramTec включает более 10 000 продуктов, которые включают изделия для автомобилестроения, электронной промышленности, энергетики и станкостроения
2: Корпус форсунки из Si_3N_4 **3:** Вставка пресс-формы из окиси циркония

CeramTec GmbH

Более высокая точность и производительность обработки технической керамики при помощи технологии ULTRASONIC

CeramTec Group является одним из крупнейших в мире квалифицированных поставщиков технической керамики. Выбирая передовую технологию, позволяющую решить все проблемы с износом, с 2010 г. предприятие остановилось на технологии ULTRASONIC компании DMG MORI.
«С тех пор мы можем сами обрабатывать малые партии и отдельные детали сложной формы из спеченной керамики, используемые как образцы и прототипы, за один установ», – подчеркивает Франк Остертаг, технолог из штаб-квартиры фирмы в Плохингене. «По сравнению с многоступенчатым процессом на обычных шлифовальных станках, да еще с дорогими дисками, мы значительно увеличили точность, универсальность и экономичность в дополнение к сокращению сроков поставки», – говорит Остертаг.

CeramTec GmbH
CeramTec-Platz 1 – 9, 73207 Plochingen (Плохинген)
info@ceramtec.com, www.ceramtec.com



4: Ультразвуковая фрезерно-токарная обработка ULTRASONIC рабочего колеса ø 800 мм из SiQuarz **5:** Система оправок HSK-100 – комбинация вращения инструмента с дополнительными колебательными движениями
6: Готовое рабочее колесо

PME Pumpen- und Modelltechnik GmbH Erfurt

Фрезерно-токарная технология и ULTRASONIC для производителей, занимающих ведущие позиции в области передовых технологий.

Директор предприятия Вальтрауд Уттеродт говорит:
«С помощью технологии ULTRASONIC мы изготавливаем прецизионные компоненты из нашего износостойкого минерального стекла PME. В результате компании PME удалось укрепить и расширить свое технологическое лидерство в области износостойких компонентов. За это время наши компоненты из минерального литья хорошо зарекомендовали себя в различных отраслях промышленности, и наши крупные клиенты остаются верны своему выбору. Благодаря применению 5-осевой фрезерно-токарной технологии DMG MORI мы получили практически неограниченные возможности по изготовлению деталей самого разного конструктивного исполнения ».

PME – Pumpen- und Modelltechnik GmbH Erfurt
Kalkreiße 13, 99085 Erfurt (Эрфурт)
info@pme-erfurt.com, www.pme-erfurt.com

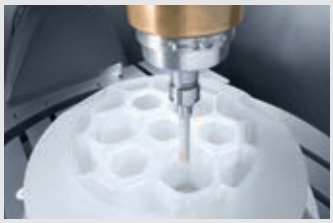
Оптическая промышленность

Зеркальные подложки с тонкими стенками сложной формы из церодура, высокоточные глубокие отверстия в гироскопах или стержневых линзах из корунда или оптического стекла для компонентов систем сканирования и оборудования для эндоскопии – вот типичные области применения технологии ULTRASONIC. Поэтому серия ULTRASONIC уже имеет успех в области проекционной и измерительной оптики, при производстве спутников, а также в области изготовления оптических компонентов.

Область применения

Оптическая промышленность

Материалы: оптическое стекло, кварцевое стекло, стеклокерамика, корунд
Примеры применения: (стержневые) линзы, зеркальные подложки,
тонкостенные технические компоненты, глубокие отверстия, пазы, карманы, сферы



ULTRASONIC 100 P duoBLOCK® Комплексная обработка легких структур в зеркальной подложке из церодура	
Отрасль	Изготовление спутников / телескопов
Материал	Церодур (стеклокерамика)
Инструменты	Различный алмазный сверлильно-шлифовальный инструмент
Обработка	Создание карманов с внутренними канавками и тонких стенок (структуры с малым весом)

ULTRASONIC 125 P duoBLOCK® Шлифование сферических / несферических поверхностей оптических компонентов	
Отрасль	Оптика
Материал	Церодур, оптическое стекло
Инструменты	Различные полировальные круги с алмазным покрытием
Обработка	Возможность изготовления сферических / несферических поверхностей с шероховатостью Ra ≤ 0,2 мкм

ULTRASONIC 20 *linear* Сверление глубоких отверстий в стекле	
Отрасль	Оптика
Материал	BK-7 (оптическое стекло)
Инструменты	1 полое сверло
Обработка	Сквозные отверстия ø 4 × 22 мм при затратах времени в 19 секунд на одно отверстие

ULTRASONIC 50 Возможность изготовления тонкостенных стеклянных деталей с толщиной стенки < 0,5 мм	
Отрасль	Оптика
Материал	Церодур, оптическое стекло
Инструменты	5 (алмазное сверло и алмазная шлифовальная головка)
Обработка	Возможность изготовления тонкостенных стеклянных деталей с толщиной стенки < 0,5 мм

ULTRASONIC 50-5 *linear* Филигранный контур с радиальными отверстиями в стекле	
Отрасль	Оптика
Материал	BK-7 (оптическое стекло)
Инструменты	3 (алмазное сверло и алмазная шлифовальная головка)
Обработка	Комплексная обработка, состоящая из 17 операций, выполняемых за 70 минут

Области применения и детали
Станки и техническая часть
Область применения
› Высокопрочная керамика
Системы управления
Технические характеристики

Высокопрочная керамика

Требования к увеличению сроков службы инструмента, повышению производительности и качества деталей делают необходимым применение современных материалов. Использование высокопрочных керамических материалов, таких как SiC, нитрид кремния (Si_3N_4) или прессованный оксид циркония (hip-ZrO_2), а также потребность в изделиях все более сложных геометрических форм ведет к необходимости применения высокопроизводительных и, прежде всего, экономичных технологий обработки. Именно здесь технология ULTRASONIC с многочисленными уникальными характеристиками является наиболее убедительной.

Высокопрочная керамика

Аэрокосмическая промышленность

Материалы: нитрид или карбид кремния, комбинированные материалы (например, составы для керамических матриц)
Примеры применения: корпуса, быстроизнашивающиеся детали, фитинги, ножи

ULTRASONIC 80 eVo *linear* Шлифовальная обработка корпуса камеры наблюдения за воздушным пространством	
Отрасль	Аэрокосмическая промышленность
Материал	Нитрид кремния
Инструменты	Различные алмазные сверлильные, шлифовальные и специальные инструменты
Обработка	Чистовая обработка спеченной заготовки за несколько установов

Изготовление насосов и арматуры

Материалы: все износостойкие керамические материалы, стекло
Примеры применения: насосные колеса, роторы, уплотнительные / контактные кольца, корпуса

ULTRASONIC 65 monoBLOCK® Корпус насоса из синтетического кварца	
Отрасль	Производство насосов
Материал	Синтетический кварц
Инструменты	1 алмазный шлифовальный круг
Обработка	Обработка деталей (шлифование торцов) заготовки

Медицина / стоматология

Материалы: все износостойкие керамические материалы, в том числе прессованный оксид циркония, стеклокерамика
Примеры применения: зубные протезы, имплантаты, протезы, оптические медицинские компоненты

ULTRASONIC 20 *linear* Комплексная обработка ортопедических имплантатов	
Отрасль	Медицинская промышленность
Материал	Прессованный оксид циркония
Инструменты	5 алмазных тороидальных шлифовальных головок
Обработка	Комплексная обработка за 4,5 часа

ULTRASONIC 20 *linear* Комплексная обработка имплантата из окиси циркония	
Отрасль	Зубная техника
Материал	Окись циркония
Инструменты	7 (алмазная шаровая фреза / шлифовальная головка)
Обработка	< 30 мин (цилиндрический контур, внутренняя и наружная резьба, абатмент)

Области применения и детали
Станки и техническая часть
Область применения
› Часовая промышленность / точная механика
Системы управления
Технические характеристики

Часовая промышленность / точная механика

Изготовление сложных компонентов часовой техники из оксида циркония, сапфира или стеклокерамики невозможно себе представить без применения инновационной технологии ULTRASONIC. Многие известные изготовители часов класса «люкс» уже в течение многих лет изготавливают такие детали, как корпуса, люнеты или циферблаты на станках ULTRASONIC производства DMG MORI.

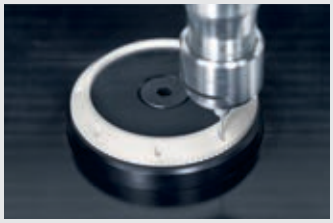
Область применения

Часовая промышленность и точная механика

Материалы: окись циркония, корунд (сапфир), агат, рубин
Примеры применения: корпуса часов, стекла, компоненты часового механизма, подшипники

ULTRASONIC 20 *linear* Комплексная обработка корпуса часов из окиси циркония	
Отрасль	Часовая промышленность
Материал	Синяя окись циркония
Инструменты	9 алмазных инструментов
Обработка	Комплексная обработка из круглой заготовки с шероховатостью Ra < 0,1 мкм

ULTRASONIC 20 *linear* Комплексная обработка циферблата	
Отрасль	Часовая промышленность
Материал	Агат
Инструменты	8 алмазных сверлильных и шлифовальных головок
Обработка	Полное изготовление из слитка



ULTRASONIC 20 *linear* Комплексная обработка люнета	
Отрасль	Часовая промышленность
Материал	Окись циркония
Инструменты	6 алмазных сверлильных и шлифовальных головок
Обработка	Комплексная обработка из заготовки (кольцо)

ULTRASONIC 20 *linear* Керамический корпус часов	
Отрасль	Часовая промышленность
Материал	Окись циркония/окись алюминия
Инструменты	9 алмазных инструментов
Обработка	Комплексное изготовление корпуса часов из блока Al_2O_2 за 15 операций

ULTRASONIC 20 *linear* Стекло для часов из сапфира	
Отрасль	Точная механика и часовая промышленность
Материал	Сапфир (корунд)
Инструменты	8 алмазных инструментов
Обработка	Комплексная обработка из 8 операций

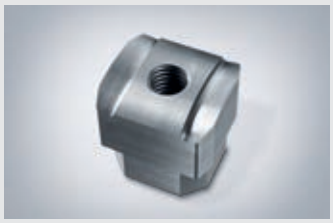
Области применения и детали
Станки и техническая часть
Область применения
› Изготовление оснастки и форм
Системы управления
Технические характеристики

Изготовление оснастки и форм

Там, где обычные материалы быстро наталкиваются на границы своих возможностей и где преобладают огромные нагрузки, связанные с воздействием химикатов, высоких температур, сил трения или электрического тока – во всех этих случаях находят применение износостойкие и прочные изделия из современных материалов. Если к точности контуров, материалам и качеству обработки поверхности предъявляются самые жесткие требования, ULTRASONIC - верный выбор: он позволит достичь превосходного качества, не прибегая к высоким производственным затратам, и изготавливать детали сложной формы методом шлифования или сверления в самые короткие сроки.

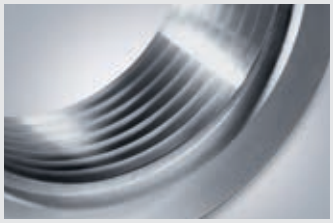
Изготовление оснастки и форм

Материалы: твердые сплавы, износостойкие керамические материалы
Примеры применения: штамповочный пуансон и оснастка, вытяжные штампы, матрицы, направляющий элемент, арматура

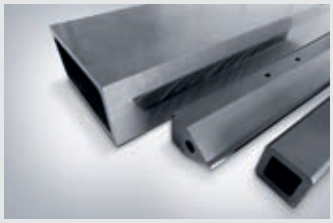


ULTRASONIC 20 *linear* Комплексная шлифовальная обработка твердотельной вставки	
Отрасль	Изготовление форм
Материал	Твердый сплав
Инструменты	Шлифовальный круг с алмазным покрытием 6A9
Обработка	Шлифование внешнего контура (фаски и радиусы) при послеобжиговой обработке

ULTRASONIC 20 *linear* Комплексная обработка керамической шестерни	
Отрасль	Изготовление оснастки и форм
Материал	Прессованный оксид циркония
Инструменты	2 алмазных шлифовальных головки, 1 шаровая фреза
Обработка	Комплексная обработка из слитка 24 мин/зуб



ULTRASONIC 20 *linear* Шлифование резьбы M6	
Отрасль	Изготовление оснастки и форм
Материал	Твердый сплав
Инструменты	1 алмазная резьбовая шлифовальная головка
Обработка	Шлифовальная обработка резьбы M6 за 4,5 мин.



ULTRASONIC 220 *linear* Шлифование торцов направляющих элементов для измерительных машин	
Отрасль	Машиностроение
Материал	Карборунд
Инструменты	Различные полировальные круги с алмазным покрытием
Обработка	Шлифование торцов / обработка углубленных пазов с шероховатостью Ra < 0,1 мкм

ULTRASONIC 20 *linear* Проточка каналов СОЖ в резьбонарезных фрезах	
Отрасль	Изготовление инструментов
Материал	Твердый сплав
Инструменты	1 алмазное сверло
Обработка	ø 0,5 мм × 1 мм сквозное отверстие за 1,5 мин.

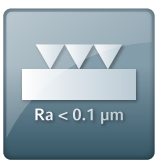
Области применения и детали
Станки и техническая часть
Область применения
› ULTRASONIC Milling
Системы управления
Технические характеристики

Ультразвуковое фрезерование

Благодаря укороченному исполнению оправок, рассчитанному по методу конечных элементов, обеспечивающему более высокую жесткость, а также усовершенствованному индуктивному преобразователю, позволяющему достигать амплитуды > 10 мкм, можно применять инструменты с определенной режущей кромкой, в полной мере используя преимущества технологии ULTRASONIC.

Фрезерно-сверлильная ультразвуковая обработка труднообрабатываемых материалов инструментами с определенными параметрами режущей поверхности

В настоящее время развитие технологии ULTRASONIC 2-го поколения позволяет использовать ее и при классической обработке. Благодаря возможности достигать амплитуд более 10 мкм, а также повышенной жесткости оправок теперь в технологическом процессе можно применять инструменты с определенными параметрами режущей поверхности. При этом технологические усилия при фрезеровании, например, титановых сплавов снижаются на 30 %. При обработке Инконеля подачи могут быть удвоены, а для других материалов, например, магния, в некоторых случаях увеличены в пять раз. Среди других преимуществ обработки с ультразвуковой поддержкой – улучшение качества поверхности, значительное снижение степени износа инструмента, короткая стружка.



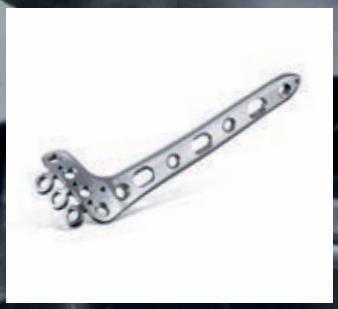
Преимущества фрезерования с ультразвуком

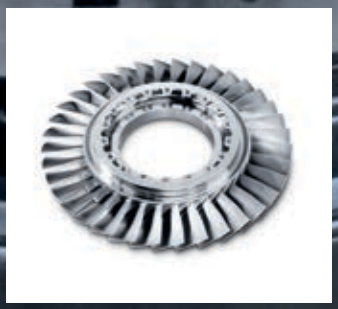
+ Больший объем снимаемой стружки при чистовой обработке
+ Снижение технологических усилий при оптимальной шероховатости и более низкой трудоемкости полировки
+ Продление срока службы инструмента
+ Оптимизированный отвод стружки: более низкая температура инструмента
+ Короткая стружка
+ Предотвращение наростов на режущей кромке при обработке композитных материалов
+ Возможное уплотнение поверхностного слоя
+ Предотвращение отслоения и разрыва волокон при обработке композитных материалов

Области применения и детали
Станки и техническая часть
Область применения
› Аэрокосмическая и автомобильная промышленность
Системы управления
Технические характеристики

Аэрокосмическая и автомобильная промышленность

Примеры применения ULTRASONIC можно, главным образом, найти в таких отраслях, как аэрокосмическая промышленность и автомобилестроение. Так, например, при применении технологии ULTRASONIC удается добиться практически двукратного увеличения срока службы инструмента при фрезеровании фланца диффузора из Инконеля или двукратного сокращения времени чистовой обработки лопатки турбины, изготовленной из Инконеля.





Аэрокосмическая и автомобильная промышленность

Аэрокосмическая промышленность

Материалы: Инконель 718
Примеры применения: компоненты турбин (корпуса, лопатки, ...)

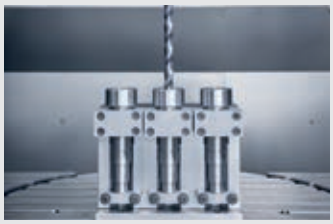
ULTRASONIC 80 Комплексная обработка фланца (решетка диффузора)	
Отрасль	Аэрокосмическая промышленность (турбины)
Материал	Инконель 718
Инструменты	Керамические инструменты
Обработка	Обработка внешнего и внутреннего контура при заметно увеличенном сроке службы инструмента и оптимальном качестве обработке поверхности

ULTRASONIC 65 Комплексная обработка лопатки турбины из слитка	
Отрасль	Аэрокосмическая промышленность (турбины)
Материал	Инконель 718
Инструменты	1 твердосплавный и 1 керамический фрезерный инструмент
Обработка	Комплексная обработка при сокращении времени обработки при применении ULTRASONIC (23 мин. против 32 мин.)

Автомобильная промышленность

Материалы: чугун, MnCr, алюминиевые и магниевые сплавы, закаленная сталь
Примеры применения: блоки цилиндров, компоненты трансмиссии, обода

ULTRASONIC 85 Глубокие отверстия в головке цилиндров	
Отрасль	Автомобилестроение (двигателестроение)
Материал	Чугун
Инструменты	1 направляющее сверло VHM ø 10 мм , 1 ступенчатое сверло VHM ø 10 мм
Обработка	Выполнение каналов для топлива при сокращении времени сверления и оптимизированной чистоте обработки поверхности

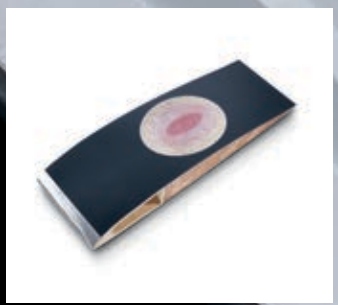


ULTRASONIC 85 Глубокое сверление вала коробки передач или редуктора	
Отрасль	Автомобилестроение (производство коробок передач)
Материал	MnCr
Инструменты	1 спиральное сверло VHM
Обработка	Выполнение одного глубокого сверления ø 2 мм × 260 мм при сокращении времени сверления с короткой стружкой и при повышенной подаче за 60 секунд

Области применения и детали
Станки и техническая часть
Область применения
› ULTRASONIC Composites
Системы управления
Технические характеристики

Обработка композитных материалов с применением технологии ULTRASONIC

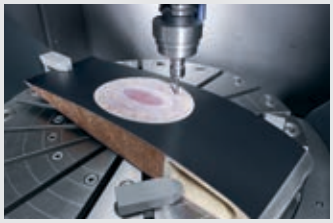
Наложение ультразвуковых колебаний на вращение инструмента позволяет, благодаря более высокой скорости резания, осуществлять чистое резание волокон материала и тем самым добиваться соблюдения более высоких требований к производительности и качеству обработки деталей. Сокращение усилий обработки до 40 % позволяет добиваться чистых кромок и исключить разрывы волокон и отслоения материала детали.



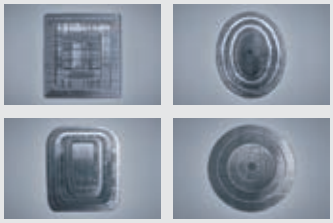
Обработка композитных материалов с применением технологии ULTRASONIC

Аэрокосмическая промышленность

Материалы: Углепластики, стеклопластики, полимерные материалы, армированные волокнами, прочие комбинированные материалы (например: CMC = составы керамических матриц)
Примеры применения: корпуса, детали роторов, фитинги



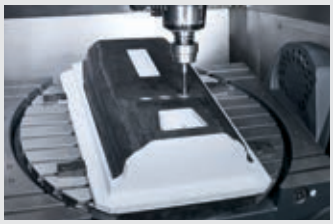
ULTRASONIC 85 Выполнение 4-ступенчатой стыковки в один сегмент лопасти ротора	
Отрасль	Аэрокосмическая промышленность
Материал	Углепластик
Инструменты	1 VHM / фреза
Обработка	Точное совмещение отдельных слоев ламината без разрыва волокон или отслоения за < 1 минуту



ULTRASONIC mobileBLOCK Выполнение сращивания поврежденных компонентов из углепластика	
Отрасль	Аэрокосмическая промышленность (ТОиР)
Материал	Углепластик
Инструменты	Фреза VHM
Обработка	Выполнение сращивания для различных форм: прямоугольных, эллиптических, квадратных, круглых, а также свободной формы с различным числом элементов непосредственно в месте повреждения

Автомобилестроение / легкая промышленность

Материалы: углепластики, стеклопластики, полимерные материалы, армированные волокнами, прочие комбинированные материалы (например: CMC = составы керамических матриц)
Примеры применения: внутренняя часть, обода, компоненты часов, спортивные товары



ULTRASONIC 85 Обрезка кромок и выполнение отверстий и карманов в консоли	
Отрасль	Автомобилестроение (внутренняя отделка)
Материал	Углепластик
Инструменты	1 фреза VHM, 1 сверло VHM
Обработка	Комплексная обработка пресс-формы на более чем вдвое увеличенной подаче без бросков за < 4 мин.

ULTRASONIC 65 Обрезка кромок и выполнение отверстий в панели	
Отрасль	Легкая промышленность (спортивный инвентарь)
Материал	Углепластик
Инструменты	1 фреза VHM, 1 сверло VHM
Обработка	Комплексная обработка ламинированной формы на более чем вдвое увеличенной подаче без бросков за < 5 мин.

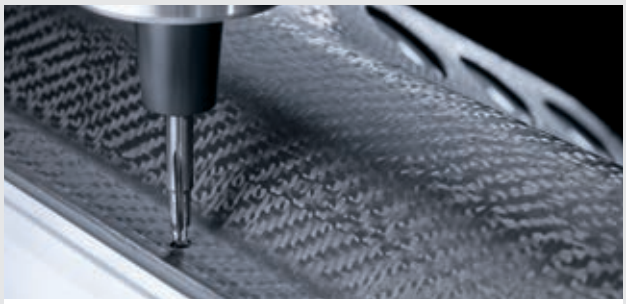
ULTRASONIC Composites

Увеличение скорости подачи и снижение усилий при обработке углепластика с применением технологии ULTRASONIC

Применение углепластика в гражданской авиации постоянно набирает обороты. Все крупнейшие автопроизводители уже сейчас изготавливают важнейшие детали конструкции из армированных синтетических материалов. Вполне логично, что растет потребность в соответствующих технологических решениях для восстановления поврежденных компонентов из армированных композитных материалов (ТОиР)* за счет применения в производственном секторе. В обеих категориях применение технологии ULTRASONIC обеспечивает эффективную обработку этих высокопрочных материалов с оптимальным качеством.

* ТОиР = техническое обслуживание и ремонт

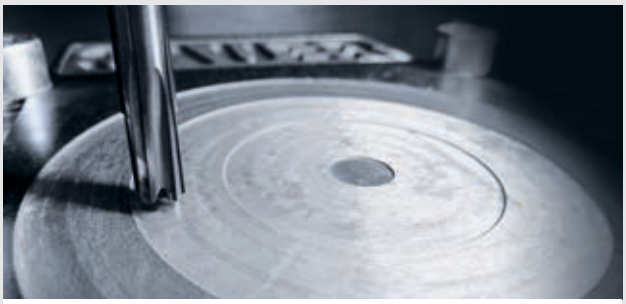
Мобильные и стационарные установки для обработки ULTRASONIC



Серийное производство

Обрезка кромок и сверление компонентов из углепластиков и армированных стекловолокном синтетических материалов при серийном производстве

+ Обрезка кромок без сколов или ряби для дальнейшей стыковки
+ Сверление отверстий, например, отверстий под заклепки с наилучшими характеристиками шероховатости в канале, допусками по диаметру в микрометровом диапазоне, а также с уменьшением сколов на входной и выходной стороне отверстия
+ Возможность сверления сквозных и глухих отверстий, нарезки резьбы, вырезки пазов, карманов, а также прочих геометрических форм
+ Исключение разрывов волокон или отслоения



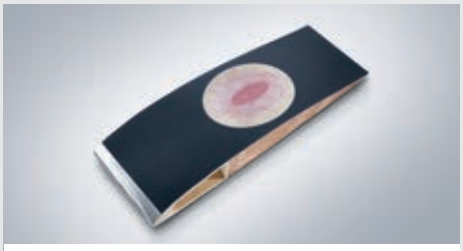
Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР)

Косое сращивание благодаря точному совмещению отдельных слоев ламината

+ Косое сращивание без разрыва волокон или отслоения
+ Встроенный лазерный сканер для распознавания поверхностей и их измерения
+ Интегрированная плазменная система атмосферного давления: активирование и очистка поверхности для оптимальной подготовки с последующим восстановлением
+ Выполнимо в стационарном и мобильном исполнении

Предназначается для следующих важнейших секторов рынка

Аэрокосмическая промышленность



Сегмент лопатки ротора / углепластик

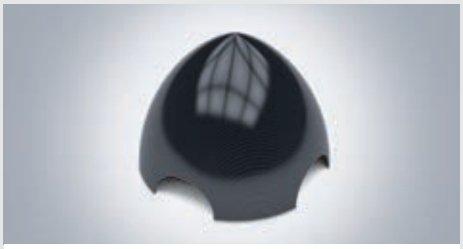
Скашивание стыков несущих плоскостей

Автомобилестроение

Консоль / углепластик

Подгонка крыши автомобиля из углепластика

Возобновляемые источники энергии



Сегмент лопатки ротора / углепластик

Ремонт поврежденных роторных лопаток

Судостроение

Армированная панель / углепластик

Фрезерование бортовых иллюминаторов

Легкая промышленность

Лопасть рамы / углепластик

Корпуса часов / углепластик

ULTRASONIC 2-го поколения

CELOS® – от идеи к готовому продукту

Интерфейс CELOS® от DMG MORI позволяет осуществлять сквозное управление, документирование и визуализацию заказов, процессов и данных станков. CELOS® открыта для расширений приложений и совместима с существующими сетевыми сетевыми инфраструктурами и программами вашего предприятия.

ERGO*line*® Control с 21,5" сенсорным дисплеем Multi-Touch и системой управления SIEMENS.

Простота

Единый пользовательский интерфейс для всех новых высокотехнологичных станков DMG MORI.

Универсальность

Универсальное управление, документирование и визуализация заказов, процессов и данных станка.

Совместимость

Совместимость с системами PPS и ERP. Возможность установки программ CAD/CAM. Прямой доступ к новым приложениям CELOS®

CELOS®

Простое управление станком. Полная интеграция станка в производство.

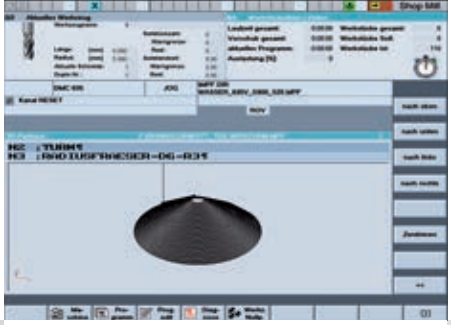
1: Меню приложений APP: Централизованный доступ ко всем доступным приложениям

1

SMART*key*® –
Персонализированная авторизация пользователя: индивидуально настраиваемые права доступа к системе управления и станку.

Стандартные приложения CELOS®

+ **Job Manager:** Систематическое планирование и управление всеми заказами
+ **Job Scheduler:** Планирование загрузки всех станков
+ **Job Assistant:** Помощь в наладке и выполнении заказов из производственного перечня работ
+ **Tool Handling:** Перечень различий инструментов обеспечивает прогнозируемую и оптимальную наладку инструмента
+ **Control:** Управление станками посредством сенсорного экрана и дополнительные функции DMG MORI
+ **Pallet Changer:** Простое манипулирование двумя или тремя паллетами
+ **CAD / CAM View:** Дистанционное управление с любого рабочего места с ПК
+ **Tech Calculator:** Автоматизированное получение технологических данных, размеров и значений
+ **Documents:** Цифровой справочник для ваших документов
+ **Organizer:** Календарь, заметки и сигналы тревоги
+ **Netservice:** Прямая поддержка DMG MORI при помощи квалифицированной службы онлайн-диагностики
+ **Service Agent:** Помощь при проведении и планировании обслуживания
+ **Energy Saving:** Управление энергопотреблением станка
+ **Settings:** Индивидуальная настройка приложений CELOS®
+ **Status Monitor:** Получение полного статуса станков и заказов в режиме реального времени
+ **Messenger:** Статус и обработка в режиме реального времени
+ **ULTRASONIC „side APPs“ (приложения ULTRASONIC)**



SIEMENS 840D solutionline

+ SINUMERIK Operate 4.5
+ Простое интерактивное программирование ЧПУ
+ Быстрое редактирование программ ЧПУ большого объема
+ Широкие функциональные возможности 5-осевой обработки
+ Быстрый просмотр при моделировании сложных программ обработки деталей
+ Прямая сплайн-обработка данных САПР
+ Высокопроизводительное управление инструментами

Приложения ULTRASONIC CELOS®

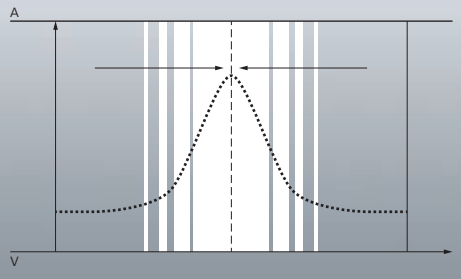
+ Визуализация важнейших технологических параметров обработки ULTRASONIC: частота, амплитуда, выходная мощность
+ Автоматический контроль технологического процесса: мониторинг действующих технологических усилий
+ Управление определенными параметрами инструментов ULTRASONIC (простое манипулирование даже при сложных комбинациях оправки и инструмента)

Как и на смартфоне, пользователь имеет прямой доступ ко всем доступным приложениям через **«Меню приложений APP»**

CELOS®

Работа на станке становится проще. Полная интеграция станка в производство.

Настройка параметров ULTRASONIC

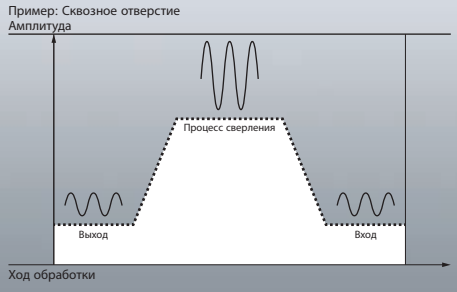


UPD ULTRASONIC Parameter Detection

Определение параметров обработки (UPD)

+ Автоматическое определение частоты и амплитуды для всех оправок ULTRASONIC-HSK для определения оптимальной рабочей частоты и амплитуды колебаний
+ Вмешательство оператора станка не требуется
+ Упрощенная маска оператора наглядно отображает наиболее важные функции и параметры

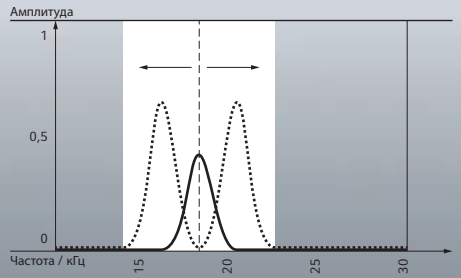
Специальные циклы программирования



UPC ULTRASONIC Programming Cycle

Цикл программирования (UPC)

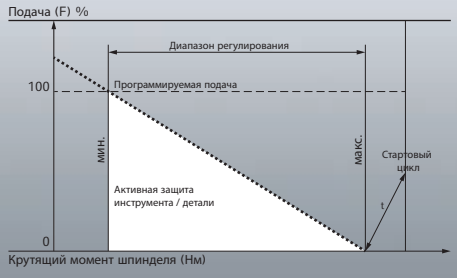
+ Интеграция специальных циклов ULTRASONIC (например, применение различных амплитуд в рамках выполнения одного заказа, прочие ограничения по мощности, …) непосредственно в программе ЧПУ
+ В качестве опции предлагается для всех станков ULTRASONIC



UAT ULTRASONIC Auto Tuning

Автоматическая настройка (UAT)

+ Автоматическое отслеживание частоты и амплитуды ультразвука в процессе обработки для выравнивания затухания на кромке инструмента
+ Обеспечение стабильности и надежности производственных процессов по технологии ULTRASONIC



UFC ULTRASONIC Feedrate Cycle

Цикл выбора подачи (UFC)

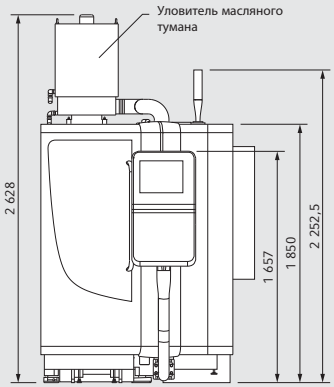
+ Автоматическая адаптация подачи в производственном процессе (аналог ACC = Adaptive Control Constraint)
+ В зависимости от применения с обычными регулируемыми параметрами (например, крутящий момент в Нм) могут также применяться характерные для ULTRASONIC факторы воздействия (например, выходная мощность в Вт)
+ Выбор минимального и максимального значения

ULTRASONIC 2-го поколения

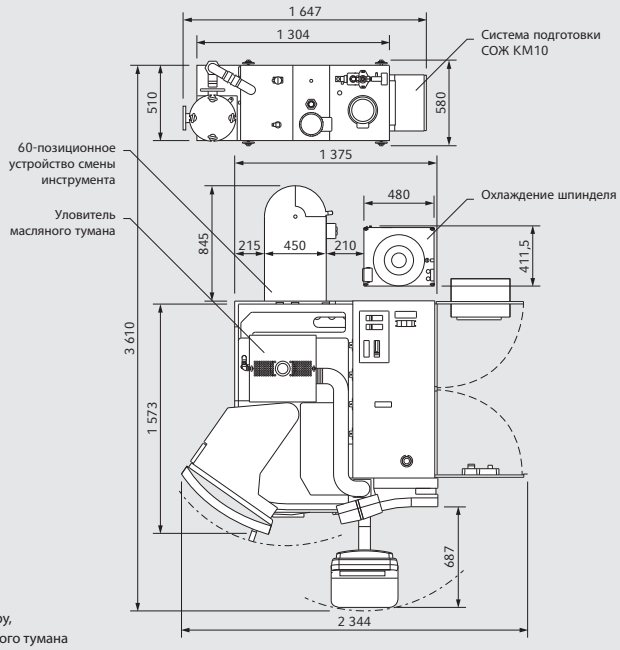
Схемы установки

Схема установки ULTRASONIC 10

Вид спереди



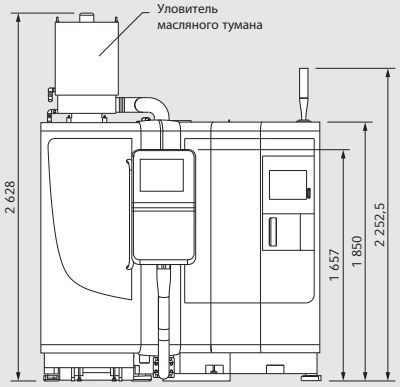
Вид сверху



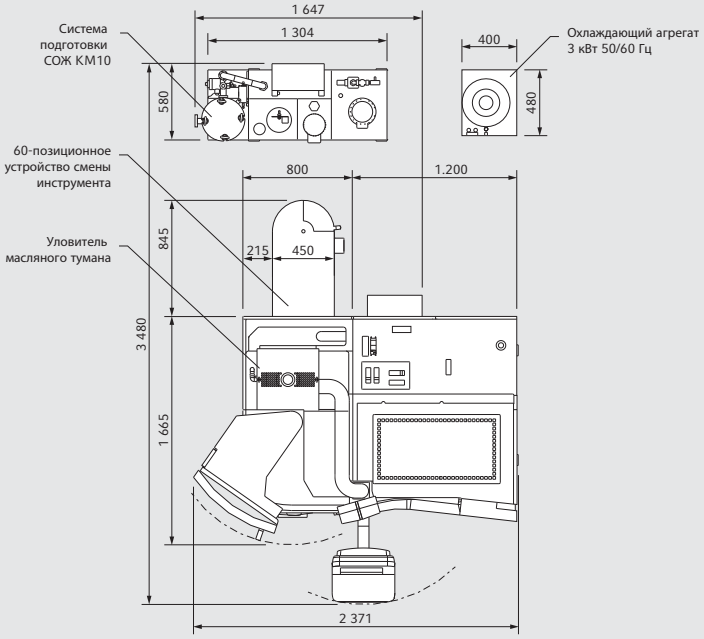
Представление схем установки с наклонно-поворотным столом по выбору, 60-позиционным устройством смены инструмента и отделителем масляного тумана

Схема установки ULTRASONIC 10 с системой автоматизации PH 2|120

Вид спереди



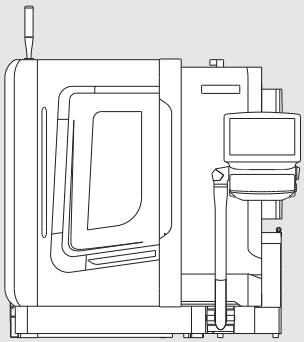
Вид сверху



Схемы установки HSC *linear-* / eVo *linear-* / DMF- / monoBLOCK®- / duoBLOCK®- / портальные версии см. в брошюрах по соответствующим продуктам

Схема установки ULTRASONIC 20 *linear*

Вид спереди



Вид сверху

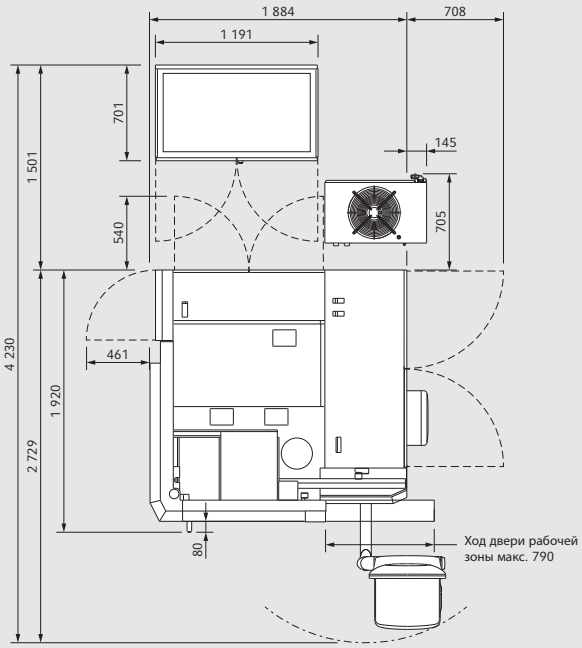
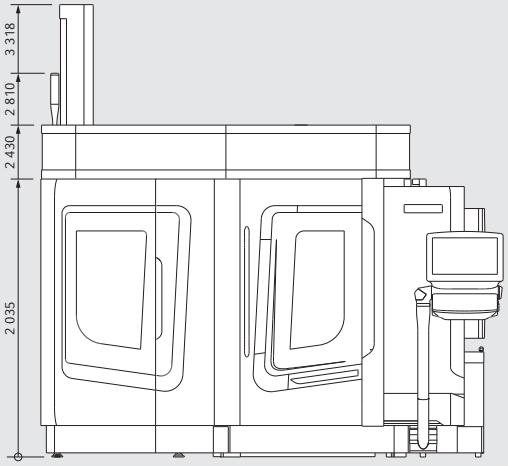
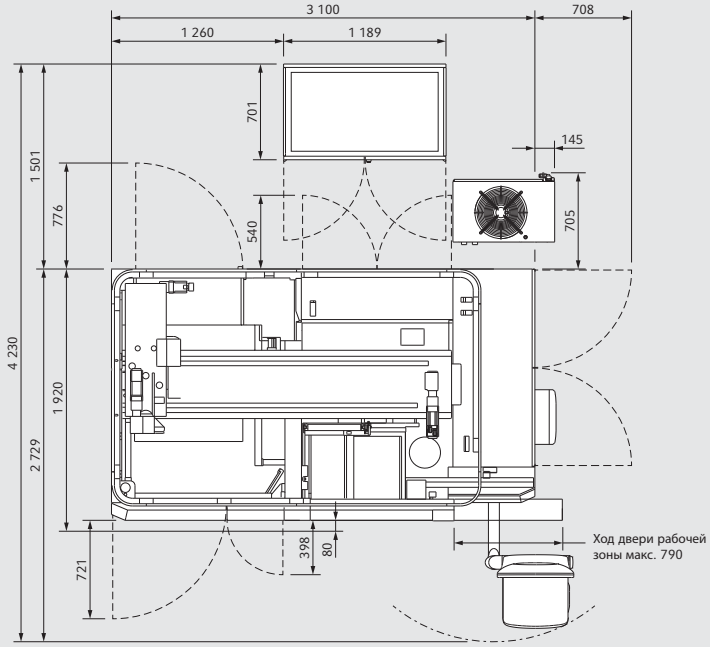


Схема установки ULTRASONIC 20 *linear* с системой автоматизации PH 10|100

Вид спереди



Вид сверху



ULTRASONIC 2-го поколения

Технические характеристики

		ULTRASONIC 10	**ULTRASONIC 20 *linear***
Ход			
Ось X / Y / Z	мм	120 / 120 / 200	200 / 200 / 280
Ось A	град.	от –10° до 120°	от –15° до 130°
Ось C	град.	360°	360°
Главный привод			
Диапазон скоростей вращения ULTRASONIC до	об/мин	40 000	50 000
Диапазон скоростей вращения при фрезерной обработке	об/мин	40 000	60 000
Точность позиционирования по X / Y / Z	мкм	P10	P5
Повторяемость по X / Y / Z	мкм	P8	P3
Подача			
Диапазон скоростей подачи до	мм/мин	10 000	20 000
Ускоренный ход (X / Y / Z)	м/мин	10	40
Стол			
Зажимная поверхность неподвижного стола	мм	–	370 × 320
Загрузка стола, макс.	кг	–	100
Зажимная поверхность наклонно-поворотного стола	мм	ø 190	ø 200
Грузоподъемность стола, макс.	кг	10	15
Максимальная скорость вращения осей (A / C)	об/мин	100 / 150	50 / 150
Точность позиционирования (оси A / B / C)	"	±5	±5
Инструмент			
Крепление инструмента - шпиндель	тип	HSK-32 / HSK-40	HSK-32 / HSK-40
Инструментальный магазин (стандартное исполнение / опция)	позиции	16 (60 цепной)	24* (60 цепной)**
Тип – инструментальный магазин (стандартное исполнение)	тип	со сменным колесом (горизонтальн)	со сменным колесом (горизонтальн)
Максимальная длина инструмента при полной загрузке и максимальной скорости вращения	мм	130	200
Максимальный диаметр инструмента при полной загрузке и максимальной скорости вращения	мм	6***	50
Время от реза до реза	s	15	10
Опции			
Измерение детали	тип	DMG PP-400	DMG PP-400
Измерение инструмента	тип	RS NC-4	Blum NT, RS NC-4
Система подготовки охлаждающей жидкости	тип	Toolsmart	Toolsmart
Данные по установке и подключению / базовый станок			
Площадь основания	$м^2$	< 2,5	3,5
Размеры Д / Ш / В (вкл. сигнальную лампу)	мм	1 775 / 1 530 / 2 253	1 884 / 1 920 / 2 427
Установочная площадь Д / Ш / В (с доступом ко всем сервисным люкам)	мм	4 100 / 3 700 / 2 300	3 500 / 3 100 / 2 500
Масса	кг	2 500	3 750
Потребляемая мощность	кВА	25	40
Рабочее напряжение / макс. предохранитель	В	400 (N/PE) / 50 A	400 (N/PE) / 80 A
Необходимое подключение к сети сжатого воздуха	бар	6	6
Средний расход воздуха	$м^3$/ч	20	15

Системы управления			
DMG MORI SLIM*line*® Panel с дисплеем 15"		SIEMENS 840D solutionline	–
DMG MORI ERGO*line*® Control с дисплеем 21,5"		–	SIEMENS 840D solutionline

Технические характеристики HSC *linear*- / eVo *linear*- / DMF- / monoBLOCK®- / duoBLOCK®- / портальных версий станков см. в брошюрах по соответствующим продуктам;
* в сочетании с HSK-40: только 22-позиционное устройство смены инструмента, ** приводной инструмент HSK-40 может занимать только каждое второе место в магазине,
*** диаметр хвостовика инструмента

Системы автоматизации		**PH 2 | 4**	**PH 2 | 120**	**PH 10 | 100**
Предлагается для		ULTRASONIC 10	ULTRASONIC 10	ULTRASONIC 20 *linear*
Вид системы автоматизации	тип	Встроенная 4-позиционная система автоматизации	Линейный магазин	Линейный магазин
Максимальный вес перемещаемого груза	кг	2	2	10
Время смены инструмента	с	≤ 30	≤ 55	≤ 30
Интегрируемые типы паллет				
Erowa ITS 100		да	да	да
Макс. количество		4	13	27
Erowa ITS 50		нет	да	да
Макс. количество		–	50 / 250*	99
Накопитель готовых деталей (FTS)		нет	да	нет
Макс. количество		–	150	–
Базовая конфигурация для стоматологии (ITS 100 / ITS 50 / FTS)*		4 / – / –	10 / – / 150	27 / – / –
Смешанный режим		нет	да	да
Данные для монтажа / Основной станок и система автоматизации				
Площадь основания	$м^2$	< 2,5	< 4	< 6
Габариты Д / Ш / В (вкл. сигнальную лампу)	мм	1 775 / 1 530 / 2 253	1 775 / 2 000 / 2 253	2 020 / 3 250 / 3 400
Установочная площадь Д / Ш / В	мм	4 100 / 3 700 / 2 300	4 100 / 4 000 / 2 300	4 400 / 5 200 / 3 700
Вес	кг	1 900	2 700	4 900
Загрузка / выгрузка заготовок без паллет		нет	да	нет
Система управления заданиями		нет	да	нет

* возможны варианты

Система оправок ULTRASONIC-HSK		**HSK-E32**	**HSK-E40**	**HSK-E50 / HSK-A63**	**HSK-A100**
Типы станков		ULTRASONIC 10 / 20 *linear*	ULTRASONIC 20 / 30 *linear*	ULTRASONIC *linear* / monoBLOCK® duoBLOCK®	ULTRASONIC P / FD duoBLOCK®
Макс. скорость вращения	об/мин	50 000	40 000	30 000* / 24 000	12 000
Крепление инструмента		ER, 14 H 6, Усадка	ER, 14 H 6, Усадка	ER, 20 H 7, Усадка	ER, 20 H 7, Усадка

* HSK-E50

ULTRASONIC 2-го поколения

Лидер в области обработки современных материалов, более 700 установленных станков по всему миру

Во всех высокотехнологичных сферах наблюдается непрерывный спрос на инновационные решения и высокопроизводительные методы обработки труднообрабатываемых материалов. Именно для этого сектора рынка компания SAUER разработала технологию ULTRASONIC, которая делает ее настоящим флагманом в области ультразвуковой обработки современных труднообрабатываемых материалов.

Америка
> 50 станков

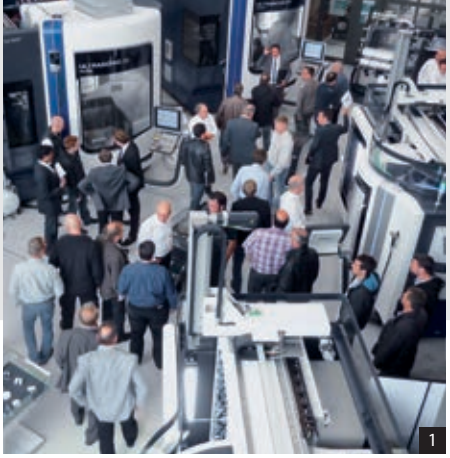
Европа
> 300 станков

Германия
> 200 станков

Азия
> 150 станков

Распределение по отраслям			
Стоматология / медицинская техника	25 %	Часовая промышленность / точная механика	10 %
Керамические компоненты	20 %	Оптическая промышленность	10 %
Изготовление оснастки / форм	15 %	Автомобилестроение	3 %
НИИ / университеты	15 %	Аэрокосмическая промышленность	2 %

Распределение по станкам			
ULTRASONIC 10	12 %	Гибкая интеграция технологии ULTRASONIC в станках DMG MORI	35 %
HSC / ULTRASONIC 20 *linear*	53 %		



1: Вид на демонстрационный центр ULTRASONIC **2:** SAUER ULTRASONIC в Штипсхаузене
3 + 4: Технологические семинары ULTRASONIC в демонстрационном центре

ULTRASONIC Excellence

+ Более чем 30-летний опыт в области обработки резанием хрупких и труднообрабатываемых материалов
+ Более 700 установленных станков ULTRASONIC (по всему миру)
+ Сильная и компетентная команда технологии применения
+ Анализ технической осуществимости, разработка / оптимизация технологии, полные решения «под ключ»

5: Филиал SAUER LASERTEC в Пфронтене представляет 5-осевые лазерные обрабатывающие станки в пяти технологических областях: Shape (3D-съем материала, текстурирование), PrecisionTool (прецизионные материалы PKD- / CVD-D- / CBN), Fine-Cutting (чистовая 3D-обработка), PowerDrill (компоненты турбин) и Additive Manufacturing (лазерная 3D-обработка с интегрированной фрезерной обработкой на одном станке)

ULTRASONIC 2-го поколения

Технологические преимущества в области обработки современных материалов ULTRASONIC

Приглашаем лично убедиться в техническом опыте нашей высококвалифицированной группы инженеров-эксплуатационников и многочисленных уникальных характеристиках серии ULTRASONIC – посетив фирму SAUER ULTRASONIC в Штипсхаузене.
Наряду с производством станков фирма SAUER оказывает поддержку своим клиентам посредством анализа технической осуществимости, разработки / оптимизации технологии, полных решений «под ключ» с помощью своих конструкторских и эксплуатационных отделов. Кроме того, фирма SAUER GmbH регулярно устраивает интересные технологические семинары по технологии ULTRASONIC для клиентов и заинтересованных лиц на демонстрационных станках в современном выставочном зале ULTRASONIC.