

№
01

20
21

world^{of} tools



СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕМА: ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ

ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ

Инструмент для
производства
медицинских изделий

МІЕТНКЕ

Осознавая
ответственность

ПРОДУКЦИЯ

Инновационный подход:
Система M310
с внутренней подачей
СОЖ

О НАС

Интервью с Маркусом
Хорном



ИНТЕРВЬЮ С МАРКУСОМ ХОРНОМ



Пока готовился к выпуску этот номер "World of Tools", тема пандемии COVID-19 все еще оставалась злободневной. Она стала неотъемлемой частью нашей жизни и обратила внимание многих на инновации в области здравоохранения. Однако сектор производства медицинского оборудования занимается решением и других, не менее важных вопросов. Именно им посвящён данный выпуск нашего журнала. Несмотря на существующие ограничения, многие компании сохраняют прежний темп развития, в том числе и HORN. Мы думаем о будущем и хотим сфокусировать общее внимание на тех аспектах, которые за последние несколько месяцев для многих ускользнули из поля зрения.

Наша компания не в силах изменить ситуацию с пандемией, но мы прилагаем все возможные усилия, чтобы минимизировать ее последствия. В частности, мы будем и дальше концентрировать усилия на разработке инновационных решений использования ряда прецизионного инструмента, аддитивных технологий, запасных частей и расходных материалов, оставаясь надежным партнером для наших заказчиков. В этом выпуске мы сфокусируемся на результатах за последние несколько месяцев, уделяя особое внимание новинкам нашего инструмента.

Кроме этого, на страницах данного журнала мы поделимся тем, каким образом цифровизация оказала влияние на производство нашей продукции. Стоит отметить, что в последнее время внедрение современных технологий обретает ускоренные темпы, которых никто не мог предвидеть.

В 2021 году мы рассчитываем добиться успеха во многих перспективных направлениях, и, благодаря взаимной поддержке, новаторскому духу и упорству, мы уверены, что сможем достичь поставленных целей.

Мы смотрим в будущее с оптимизмом.

Маркус Хорн, Лотар Хорн и Маттиас Роммель

04 ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ

Инструмент для изготовления медицинского оборудования

Miethke: осознавая ответственность

Weber: инструмент как ключ к решению

14 ПРОДУКЦИЯ

Система M310 с подачей смазочно-охлаждающей жидкости через внутренний канал

Система DDHM

Система PCD

Интервью с Ф. Дальхаузом

Геометрия EH

Геометрия FB

Система 117

Система PTS

24 ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРЕМИАЛЬНОГО УРОВНЯ

26 О НАС

Интервью с Маркусом Хорном

28 СИСТЕМА PIEZO TOOL SYSTEM

Печать:

world of tools®, журнал для заказчиков компании HORN, издается два раза в год и рассылается заказчикам и партнерам. Дата издания: февраль 2021 г. Напечатан в Германии.

Издательство:

Хартметалль-Веркzeugfabрик Пауль Хорн ГмбХ • Хорн-Штрассе 1 • 72072 Тюбинген, Германия Тел.: +49 (0) 7071 7004-0 • Факс: +49 (0) 7071 72893 • Электронная почта: info@phorn.de • Интернет-сайт: www.phorn.de/en

Права:

Перепечатка, полностью или частично, разрешается исключительно с письменного разрешения издателя и со ссылкой на авторские права "Paul Horn Magazine world of tools®". Дополнительные ссылки на авторские права: Кристиан Тиле, Нико Зауэрман, Christoph Miethke GmbH & Co. KG, Weber Ultrasonics, Adobe Stock.

Тираж издания:

22 300 экз. на немецком, 6 200 экз. на английском, 3 500 экз. на французском, 1000 экз. на русском языке

Редакция/оригинал текста:

Нико Зауэрман, Кристиан Тиле, Маттиас Луйк, д.т.н., Paul Horn GmbH

Технологическое производство:

Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Альте Штайге 17 • 73732 Эсслинген, Германия

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Скелет человека состоит из 200–208 костей, которые соединены более чем 600 мышцами и многочисленными сухожилиями. Органы, мышцы, кости, сосуды и нервы образуют надёжно функционирующую, совершенную систему. Делая по 100 000 ударов в день, сердце прокачивает по телу более 6 000 литров крови. Но что делать, если человеческое тело перестает нормально функционировать или скелет повреждён? Именно эти проблемы и решаются с помощью функциональных решений в медицинской области. Развитие этого производственного сектора чрезвычайно важно. Требования производителей и, следовательно, их поставщиков постоянно возрастают: все, что внедряется в человеческий организм, должно становиться всё более компактным, менее инвазивным, более точным, безопасным и эффективно решающим поставленные задачи. Это лишь некоторые из требований, ежедневно предъявляемые к поставщикам медицинского оборудования.

Как производитель высокоточного инструмента для металлообработки, компания HORN готова ответить на эти вызовы и постоянно разрабатывает новые инструментальные решения и производственные технологии для медицинской техники – от концевых микрофрез для производства титановых имплантатов для позвоночника до канавочных резцов, используемых при изготовлении алюминиевых корпусов насосов для аппаратов искусственной вентиляции лёгких. Все

пользовании технологии вихревого нарезания резьбы, является использование материалов для изготовления винтов для соединения костных осколков. При механической обработке титана, нержавеющей стали и других суперсплавов режущие кромки пластин для вихревого нарезания резьбы подвергаются чрезвычайно высоким нагрузкам. В целях снижения преждевременного износа режущих кромок, сохраняя при этом требуемый объем производства и сокращая время обработки, производители инструмента постоянно его оптимизируют, совершенствуя процессы, шагая в ногу с технологическим прогрессом.

JET Whirling от компании HORN — это система вихревого нарезания резьбы с подачей смазочно-охлаждающей жидкости через внутренний канал. Благодаря прямому

охлаждению режущих кромок эта система обеспечивает длительную стойкость инструмента. Кроме того, в сочетании с высокой жесткостью блока для вихревой обработки система позволяет снизить риск накопления стружки между режущими пластинами и обеспечивает более высокое качество обработанной поверхности, что особенно важно в производстве костных винтов, поскольку каждая вершина или впадина резьбы может стать питательной средой для микроорганизмов.

Долбление внутренних шестигранных отверстий

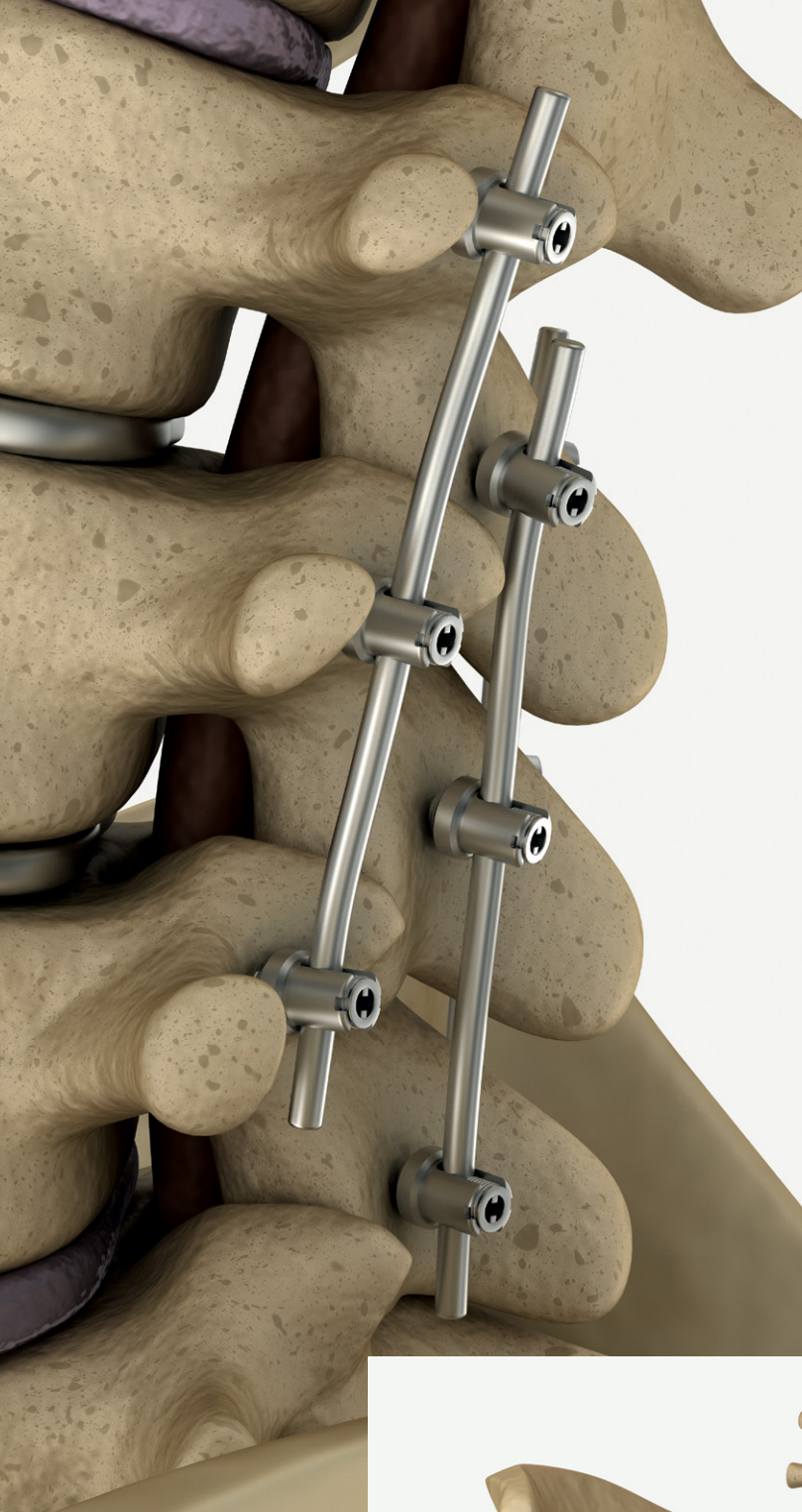
«Изготовить шестигранное отверстие в титановой заготовке можно с помощью профильного

ОРГАНЫ, МЫШЦЫ, КОСТИ, СОСУДЫ И НЕРВЫ ОБРАЗУЮТ НАДЕЖНО ФУНКЦИОНИРУЮЩУЮ СОВЕРШЕННУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

это становится возможным благодаря богатому опыту разработки инструментальных решений для медицинской отрасли.

Наша технология вихревого нарезания резьбы является наглядным воплощением этого опыта. К ее основным преимуществам относятся высокие скорости резания, большая длина резьбового соединения и высокое качество поверхности, глубокий профиль резьбы, короткая стружка, возможность изготовления многозаходной резьбы и минимальная нагрузка на инструмент. Тем не менее, несмотря на все преимущества, применение этой технологии сопряжено с различными техническими трудностями. Одним из важных аспектов, который следует учитывать при ис-

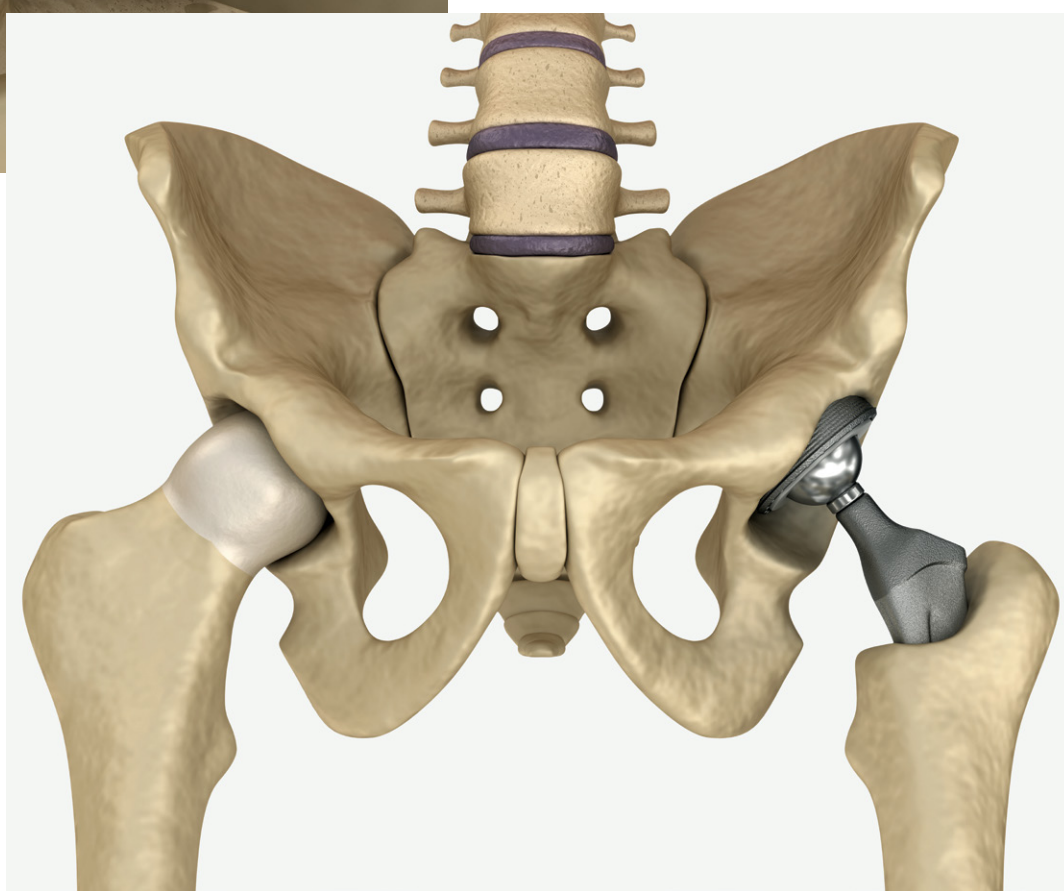




долбления. Однако данная технология при серийном производстве изделий из кобальтохромового сплава практически неприменима из-за высокой прочности этого материала и значительного износа инструмента», — комментирует немецкий производитель медицинских изделий. По этой причине инженеры компании HORN предложили изготавливать шестигранное гнездо с использованием фасонного инструмента. Этот способ обеспечивает высокую точность и надёжность технологического процесса, так как геометрия режущей кромки и твёрдосплавное покрытие могут быть легко адаптированы к обрабатываемому материалу. Уже в ходе первых испытаний было найдено необходимое решение. «Фасонный инструмент обеспечивает точность посадки и высококачественную обработку поверхности», — утверждает производитель.

Имплантирование 4.0

В последние годы цифровые технологии стали играть все более важную роль при производстве имплантатов. Уже сейчас существуют интеллектуальные имплантаты, которыми можно управлять с помощью приложения в кардиостимуляторах, или клапаны, регулирующие внутричерепное давление. Мы можем только строить догадки о том, какие открытия готовит нам будущее, но в случае нарушения функций человеческого организма, практически любой частью тела будут управлять с помощью интеллектуального имплантата: например, мочевого пузыря, стимуляторов мозга или устройств контроля эпилепсии, искусственной сетчатки глаза, различных дозирующих систем и искусственных поджелудочных желез — список становится тем длиннее, чем большему числу учёных, врачей и инженеров задаются те или иные задачи.



ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ

ОСОЗНАВАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

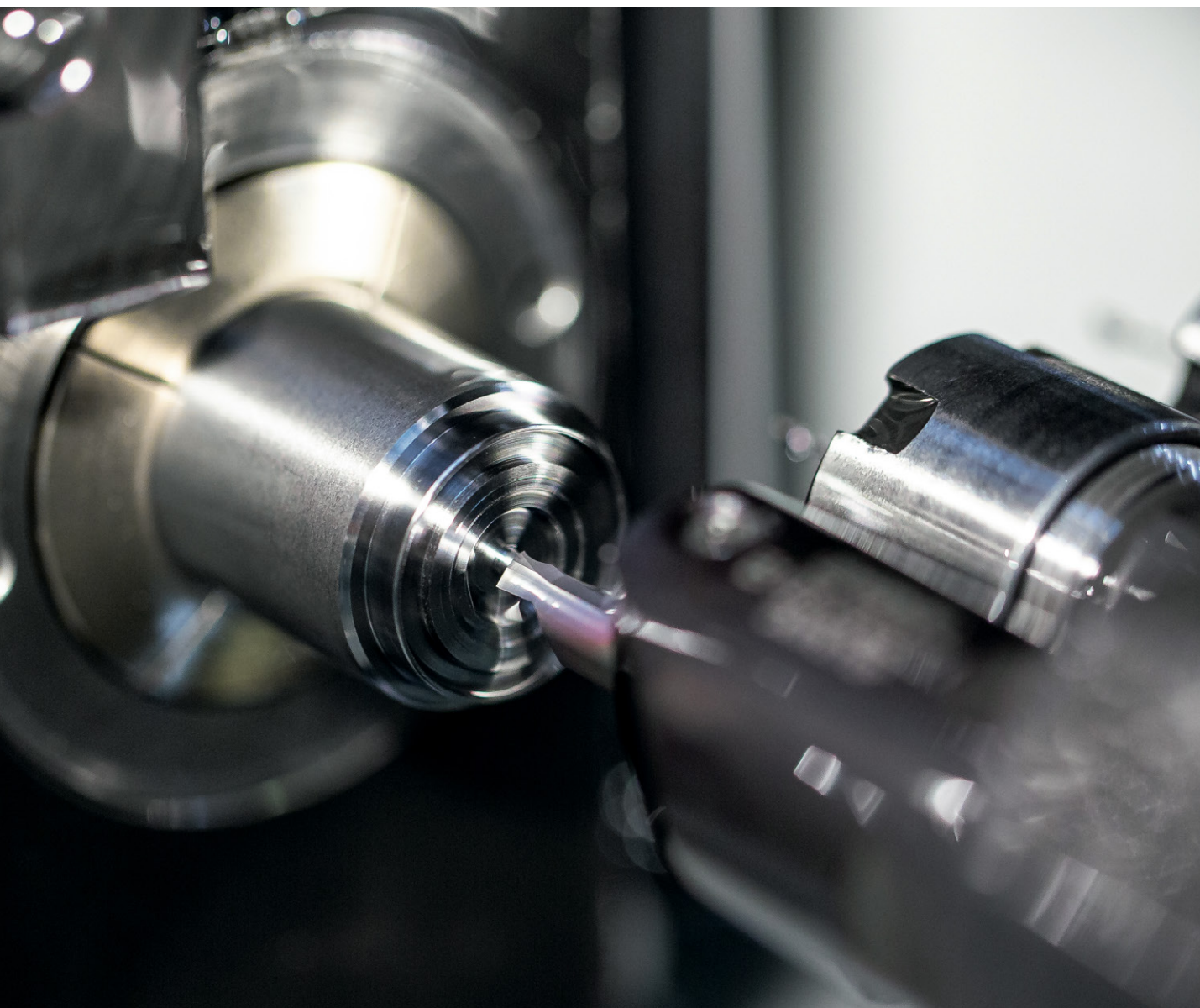
«Исследования и разработка уникальных и инновационных продуктов — это наша страсть, и следуя ей, мы постоянно актуализируем существующее положение вещей». Это часть стратегии компании Christoph Miethke GmbH & Co. KG из г. Потсдам, Германия. Являясь производителем нейрохирургических имплантатов, компания с полной ответственностью подходит к реализации функциональности, безопасности и высочайшего качества продукции. Ведь от каждого из выпускаемых ими имплантатов зависит качество жизни людей, страдающих гидроцефалией (прим. ред. – повышенное скопление cerebrospinalной жидкости в головном мозге), и эти изделия не должны подводить своих обладателей. При изготовлении отдельных деталей из титана компания Miethke использует прецизионный инструмент Paul Horn GmbH. Компания HORN продолжает разрабатывать новые и более эффективные решения для своих заказчиков. «Благодаря инструменту HORN мы уже смогли усовершенствовать некоторые из наших деталей», — рассказывает технолог компании MIETHKE Вилли Энгель.

Человеческая вентрикулярная система, состоящая из четырех взаимосвязанных желудочков головного мозга и спинномозговой жидкости, циркулирующей в этой системе, снабжает мозг питательными веществами. Все четыре желудочка соединены друг с другом в единую систему, в которой у взрослых людей циркулирует около 120 миллилитров спинномозговой жидкости. Еще примерно 30 миллилитров находится во внешнем ликворном пространстве и омывает мозг. Спинномозговая жидкость защищает мозг от механических повреждений. Она также регулирует внутричерепное давление, поддерживает содержание влаги в тканях мозга и удаляет продукты метаболизма.

Каждый день организм взрослого человека вырабатывает около 500 миллилитров новой спинномозговой жидкости, которая в итоге реабсорбируется венозной частью кровеносной системы. Таким образом, можно сказать, что эта жидкость полностью обновляется примерно три раза в день. У здоровых людей существует баланс между производством и резорбцией спинномозговой жидкости. Люди, страдающие гидроцефалией, как правило, производят больше жидкости, чем может быть поглощено, что приводит к увеличению объема желудочков головного мозга и вызывает повышение внутричерепного давления.



Компания MIETHKE использует систему Supermini 105 для торцевого точения канавок и финишной обработки крышек клапанов из титана



Обработка торцевых канавок на крышке клапана с использованием системы Supermini 105

Именно в таких ситуациях помогают нейрохирургические имплантаты компании Christoph Miethke GmbH & Co. KG.

Регулирование внутричерепного давления

По сравнению с другими нейрохирургическими процедурами установка мозгового шунта не является безопасной, простой операцией. Дренажные системы состоят из клапана для регулирования внутричерепного давления и катетеров, через которые выводится спинномозговая жидкость. Для имплантации такого шунта нейрохирург делает несколько небольших разрезов, чтобы разместить большую часть системы в подкожной основе. В желудочек вводится только вентрикулярный катетер, а конец дренажного катетера помещается в соответствующую полость тела (брюшную полость или правое предсердие через одну из яремных вен). Для установки вентрикулярного катетера

в одном из боковых желудочков нейрохирург просверливает отверстие в черепной коробке. Остальная часть дренажного катетера и клапан располагаются непосредственно под кожей, при этом клапан находится либо на черепе за ухом, либо в грудной клетке, либо в поясничной области.

«Для имплантатов всегда требуется максимально высокое качество заготовки. С этой целью мы постоянно оптимизируем наши технологические процессы», — поясняет Энгель. Инструмент HORN используется на производстве MIETHKE

ЖЕЛУДОЧКОВАЯ СИСТЕМА ОТВЕЧАЕТ ЗА ПИТАНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

для различных процессов механической обработки. «Мы тесно сотрудничаем с HORN уже более двух лет. Технологи этой компании всегда готовы оказать нам поддержку», — говорит Энгель.

Высокие требования

Система Supermini 105 используется для производства крышки из тонкого титанового покрытия для клапана proGAV 2.0. Эта система – одновременно и инструмент для торцевого точения канавок, и специальный инструмент для финишной обработки поверхности. «Для прецизионной обработки поверхности крышки, при ее размерах в 0,5 мм, мы разработали инструмент Supermini с радиусом при вершине в 0,05 мм, — рассказывает инженер фирмы HORN Кристиан Грис. Вилли Энгель продолжает: «Сложность при механической обработке титана заключается в отводе тепла и удалении стружки. У нас приняты строгие критерии в отношении качества поверхности имплантата, а также наличия заусенцев на его поверхности». Оптимизируя стратегию обработки в САМ-системе, опытные операторы могут увеличить стойкость инструмента с 1000 до 2000 деталей. «Мы нашли возможность максимально использовать потенциал режущих пластин», — поясняет Энгель. Ежегодно компания MIETNKE производит десятки тысяч клапанных крышек, поэтому эта система используется на станке постоянно.

Изготовление наконечников катетеров также потребовало дальнейшей оптимизации производственного процесса. В ходе эксплуатации к наконечникам крепятся силиконовые трубки, при этом, копируется форма наконечника. В этой

ПРИМЕНЯЯ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ СЕРИИ S32T, КОМПАНИЯ MEITNKE СОКРАТИЛА МАШИННОЕ ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ НА 20 СЕКУНД

области также потребовалась оптимизация из-за необходимой точности размеров и большого количества времени, требуемого для настройки и механической обработки. Грис предложил заменить копировальные фрезы системой для профильного точения S32T с тремя поворотными режущими пластинами. «Это позволяет производить точение и отрезку наконечника в один установ без переналадки станка», — комменти-

Имплантат для предотвращения развития гидроцефалии





Тесное сотрудничество на протяжении двух лет: технолог компании MIETHKE Вилли Энгель (посередине) беседует со специалистом по внедрению компании HORN Энрико Койтеком (слева) и техническим специалистом по продажам Кристианом Грисом (справа)

рует Грис. Наладить производственный процесс удалось в течение шести недель. Первоначальные испытания с прецизионно обработанными пластинами завершились успешно, однако, в процессе резки образовался небольшой заусенец. Оптимизация геометрии режущей кромки и удлинение вспомогательной режущей кромки позволили достичь требуемых результатов. «Мы поставили два варианта специального инструмента в течение шести недель. Оперативно подобрать оптимальное решение позволила система HORN Greenline», — рассказывает Грис. Энгель также доволен тем, как прошло внедрение: «Мы производим десятки тысяч наконечников в год. Благодаря этой оптимизации экономится около 20 секунд на изготовление каждой детали. Кроме того, мы также сокращаем время на переналадку при повышении стойкости режущей пластины до 1500 наконечников».

Использование дополнительных систем Supermini

В дополнение к шунту, можно добавить и закрепить на черепе предварительную (педиатрическую) камеру. Такая предварительная камера позволяет дренировать спинномозговую жидкость, вводить лекарственные препараты и проверять давление. Если проколоть силиконовую мембрану полую иглой, то можно дренировать жидкость и вводить лекарства. А титановое основание исключает вероятность прокола иглой. Для механической обработки этой детали, а также для изготовления отверстия 8H7, на производстве MIETHKE также используется система Supermini 105. Геометрия режущей пластины HP позволяет

обработать в заготовке предварительное отверстие диаметром 7 миллиметров. Для получения окончательного отверстия с допуском 8H7 используется осевая геометрия.

Вилли Энгель высоко оценивает плодотворное сотрудничество между компаниями Christoph Miethke GmbH & Co. KG и Paul Horn GmbH: «HORN всегда старается воплотить в жизнь задумку своего заказчика. Даже если это не всегда возможно, это становится прекрасным опытом сотрудничества».

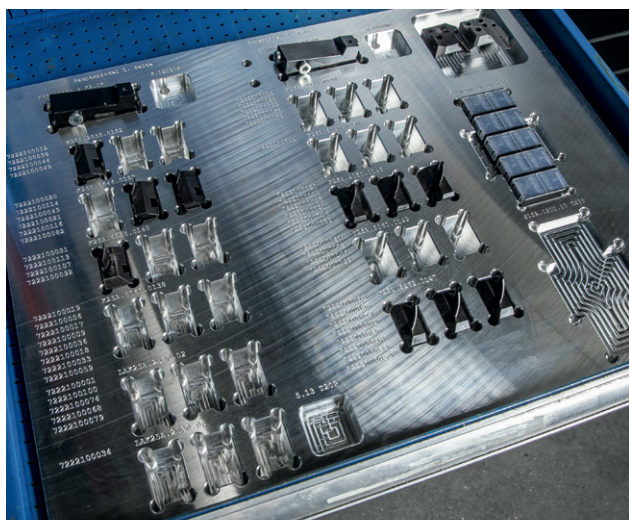


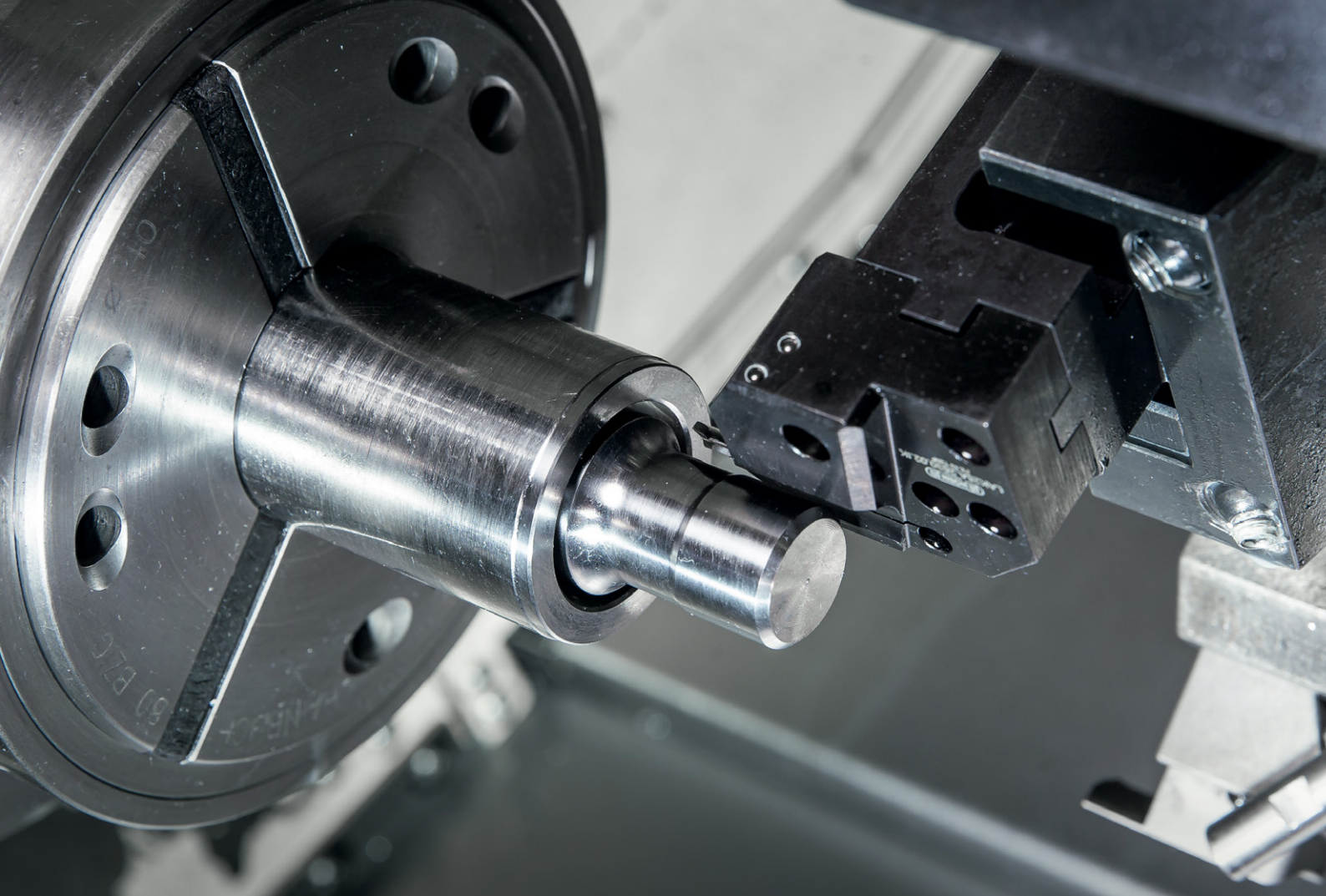
Все началось с идеи и желания создать решение, которое позволило бы пациентам с гидроцефалией жить как можно более полноценной жизнью. Медицинская компания Christoph Miethke GmbH & Co. KG была основана в 1992 году, а в настоящий момент выросла до размеров средней компании и вышла на мировой рынок, отчасти благодаря тесному сотрудничеству со своим партнером по продажам B. Braun Aesculap. В настоящее время 220 сотрудников компании заняты на четырех производственных площадках в Потсдаме, столице немецкой земли Бранденбург. Ассортимент продукции включает в себя инновационные нейрохирургические имплантаты для лечения гидроцефалии. Постоянный обмен информацией со всеми партнерами и заказчиками абсолютно необходим для компании. На современных производственных площадках, расположенных в исторических зданиях XIX века, компания изготавливает свои медицинские изделия в соответствии с самыми высокими стандартами качества, точности, а, следовательно, и безопасности.

ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ

ИНСТРУМЕНТ КАК КЛЮЧ К РЕШЕНИЮ

Ношение средств защиты органов дыхания значительно снижает риск заражения коронавирусом SARS-CoV2, передающегося воздушно-капельным путем. Повышенный спрос на маски в Германии представляет собой серьезную проблему, и многие предприятия работают над созданием продуктов и решений для удовлетворения этого спроса. Одним из таких предприятий является компания Weber Ultrasonics AG из Карлсбада, расположенная в южном регионе Бадена в Германии. Weber является одним из ведущих производителей оборудования для ультразвуковой сварки, используемого при производстве масок. Для повышения надежности процесса изготовления деталей из материалов, которые иногда трудно поддаются механической обработке, производственная команда, возглавляемая Себастьяном Вайсом, предложила несколько инновационных решений. Основное внимание уделялось концепции инструмента, ранее использовавшегося для изготовления торцевой канавки. В дополнение к нововведениям в ряде инструмента компания из Бадена также внесла коррективы в систему подачи смазочно-охлаждающей жидкости. Компании удалось найти идеальных партнеров для реализации задуманного — компанию HORN и производителя смазочных материалов Zeller+Gmelin.





Компания Weber использует систему S15A для обработки торцевых канавок

тразвуковой частотой. Молекулярное и поверхностное трение создает тепло, которое плавит пластик в месте, определяемом положением соноотрода. По окончании процесса сварки требуется короткая фаза охлаждения, во время которой для однородного отверждения ранее пластифицированного материала продолжает поддерживаться давление. После чего соединенные детали могут подвергаться дальнейшей обработке.

«Ключевая» торцевая канавка

Компания Weber Ultrasonics самостоятельно производит все компоненты и сборные изделия для изготовления ультразвуковых систем. Что касается обработки титановой детали преобразователя, то технологи Weber были обеспокоены надежностью технологического процесса в ходе изготовления торцевой канавки. Она служит для акустической развязки корпуса преобразователя — поэтому предъявляются особые требования к точности и качеству обработки поверхности. «Мы выпускаем нижнюю часть преобразователя в различных вариантах. Эта часть проектируется с использованием анализа конечных элементов (FEM-анализ) в соответствии с его назначением. Точность и высокое качество поверхности требуется для обеспечения равномерного распространения колебательных

волн», — объясняет Вайс. Одна из наиболее важных характеристик колебательных волн заключается в том, что они могут передаваться только в осевом, а не в радиальном направлении. При изготовлении этой «ключевой» торцевой канавки у компании возникли проблемы с поддержанием равномерной точности и приемлемой стойкости инструмента из-за нежелательных вибраций, которые приводили к появлению на поверхности выбоин.

МИНИСТЕРСТВО ОКАЗЫВАЕТ ФИНАНСОВУЮ ПОДДЕРЖКУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ КОМПАНИЯМ, НАПРАВЛЯЯ БОЛЕЕ 60 МЛН. ЕВРО В ВИДЕ ДОТАЦИЙ

После тщательного изучения текущего процесса механической обработки Робин Роос, руководитель производственной группы, связался с сотрудниками отдела продаж компании HORN. Юрген Шмид, менеджер по продукции и проектам в отделе продаж, внимательно изучил процесс обработки канавок и предложил протестировать систему HORN S15A для торцевого точения кана-

вок. «Так как существует большое количество модификаций нижней части преобразователя, мы используем картриджную систему зажимов для сокращения времени переналадки и ее универсальности», — рассказывает Шмид. Уже после первых испытаний были отмечены явное увеличение стойкости инструмента, обеспечение как надежности и стабильности процесса, так и качества обработки поверхности. «Проблема с инструментом, который использовался ранее, заключалась в том, что его ресурс составлял от 2 до 100 канавок. Пластина HORN сразу же показала существенно более высокую стойкость», — добавляет Роос.

Новый тип СОЖ

Шмид также предложил заменить прежнюю СОЖ на новую разработку от компании-производителя смазочных материалов Zeller+Gmelin. Охлаждающая жидкость Zuboga TTS является результатом совместного проекта HORN, Zeller+Gmelin и одного из крупных производителей станков. «Задачей проекта было создание нового, более эффективного продукта для обработки жаропрочных сплавов. Zeller+Gmelin смогли решить эту задачу с помощью новой охлаждающей жидкости. Стоит также подчеркнуть, что в этой разработке был воплощён опыт всех трёх компаний-производителей: смазочных материалов, станков и инструмента», — замечает Шмид. «После успешной проверки на различных жаропрочных сплавах пришло время для первых эксплуатационных испытаний в компании Weber Ultrasonics», — вспоминает Торстен Вехманн, руководитель производственного направления, ответственный за разработку в компании Zeller+Gmelin. Он продолжает: «Благодаря использованию Zuboga TTS удалось значительно увеличить стойкость инструмента, улучшить характеристики резания и, следовательно, повысить рентабельность в долгосрочной перспективе. Кроме того, инструмент из инновационного композиционного материала улучшает качество поверхности обрабатываемой детали». В результате совместного успеха Вайс заменил весь инструмент, использовавшийся ранее для выполнения механической обработки ключевых торцевых канавок, на систему HORN. «Мы хотели, чтобы

поставщиком инструмента для нас стал только один производитель — одна и та же система, более короткое время переналадки, более высокая надежность», — объясняет Вайс. Он применяет пластины для обработки торцевых канавок полного радиуса от системы S15A шириной 2 мм и 3 мм. Для механической обработки титана и других жаропрочных сплавов используется покрытие IG35. Благодаря магнетронному распылению с помощью импульсов высокой мощности (HiPIMS), это покрытие обладает чрезвычайно гладкой поверхностью и высокой термостойкостью. Кроме того, исключаются такие дефекты инструмента, как наличие мелких частиц исходного материала и неравномерность покрытия на режущей кромке. Теперь ресурса каждой режущей пластины хватает на обработку 100 заготовок, в то время как стойкость используемой ранее инструментальной системы составляла в среднем 35 деталей.

Специальный инструмент в кратчайшие сроки

Компания HORN поставляет Weber различные кассетные системы для крепления ряда инструмента: «Мы перешли на использование новой инструментальной системы всего за три месяца. Нам требовались не только стандартные кассетные системы, но и специальные решения. К счастью, компания HORN поставляет специальный инструмент в кратчайшие сроки», — говорит Вайс. Только для изготовления одной главной торцевой канавки Вайс создал специальный инструментальный ящик с инвентарными номерами и соответствующими кассетными системами. Процесс удаления стружки также был существенно улучшен благодаря сочетанию работы нового инструмента и обновленной охлаждающей жидкости. «Комбинация нового инструмента и охлаждающей жидкости позволяет нам производить 50 единиц продукции за смену без привлечения персонала. Кроме того, мы избавились от проблем с точки зрения неконтролируемой длины стружки», — комментирует Роос.

Новая СОЖ Zuboga TTS представляет собой полностью синтетический продукт со степенью концентрации от 8 до 10 процентов. В рамках новой концепции особое внимание

К обработке торцевой канавки нижней части преобразователя предъявляются более строгие требования



Благодаря использованию новой СОЖ, длина стружки, получаемой при механической обработке чистого титана, стала значительно короче, что существенно облегчает ее эвакуацию.





Процесс ультразвуковой сварки от компании Weber Ultrasonics используется для изготовления хирургических масок



Тесное сотрудничество в рамках проекта: Себастьян Вайс, Робин Роос и инженер компании HORN Юрген Шмид (слева направо)

уделялось смазочным свойствам продукта, способствованию стружкообразованию и повышению качества обработки поверхностей. «Мы разработали новую СОЖ для высокопроизводительной обработки титана и других жаропрочных сплавов. Стоит отметить, что конечный продукт является многофункциональным и дает большое количество преимуществ при механической обработке других материалов», — объясняет Вехманн.

Компании Weber и HORN сотрудничают уже не первый год, однако, по-настоящему тесным партнерство стало с началом этого проекта. Вайс доволен тем, как складывалось это сотрудничество: «Команда HORN сразу поняла наши потребности и реализовала их быстро и профессионально. Идея Юргена Шмида испытать новую СОЖ от Zeller+Gmelin оправдала все наши ожидания».



Weber Ultrasonics:

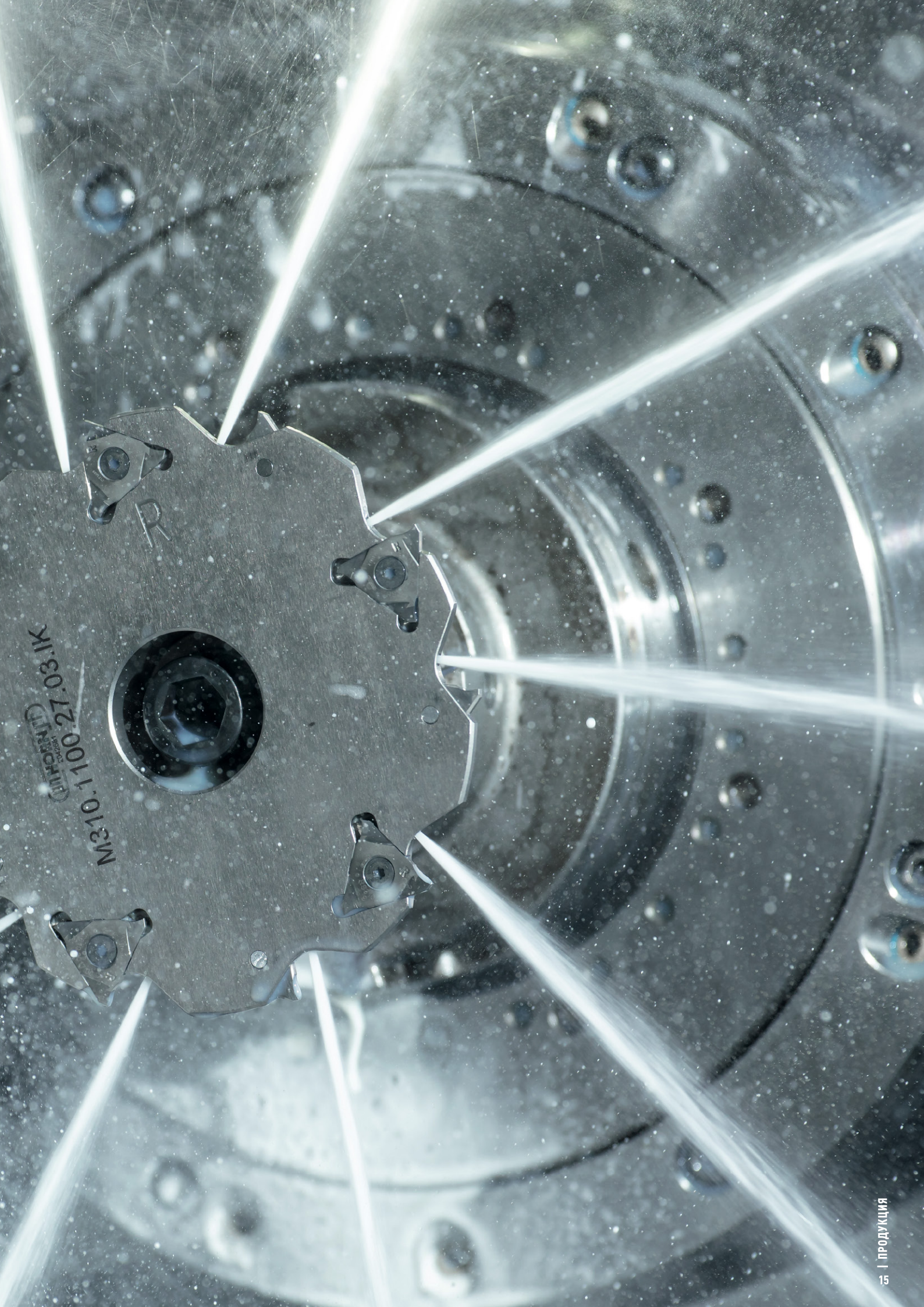
Компания Weber Ultrasonics AG разрабатывает, производит и реализует решения и компоненты для промышленного применения ультразвуковых технологий. Она специализируется на чистке, сварке и резке ультразвуком, а также на решении других специализированных задач. В апреле 2020 года компания Weber Ultrasonics была утверждена в качестве оператора ключевого объекта жизнеобеспечения (KRITIS), а также получила знак отличия за инновационные исследования "Innovativ durch Forschung" от организации Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, содействующей развитию немецкой науки. Этот знак присваивается компаниям, занимающимся инновационными исследованиями и разработками. Предприятие сертифицировано по стандарту DIN EN ISO 9001 и уже неоднократно удостоивалось наград за образцовое управление предприятием. На этом семейном предприятии со штаб-квартирой в коммуне Карлсбад работает более 160 сотрудников, расположенных по всему миру.

Zeller+Gmelin:

Компания Zeller+Gmelin GmbH & Co. KG была основана в 1866 году и насчитывает более 900 сотрудников, почти половина из которых располагается в главном офисе в Эйслингене. Имея 15 дочерних предприятий, компания работает по всему миру. Ассортимент её продукции охватывает три сферы деятельности: смазочные материалы, промышленные химикаты и типографские краски. Эти высококачественные продукты занимают лидирующие позиции на международном рынке. Zeller+Gmelin предлагает специализированные комплексные решения от единого разработчика, от исследований и до производства. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки являются основным видом деятельности компании. Фактически, около 20 процентов сотрудников в Эйслингене работают в отделе НИОКР, постоянно разрабатывая и оптимизируя инновационные продукты в соответствии с требованиями рынка и заказчиков.

ПРОДУКЦИЯ

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД: СИСТЕМА М310 С ВНУТРЕННЕЙ ПОДАЧЕЙ СОЖ



ИНФОРМАЦИЯ
M310.1100 27.03.1K

R

ПРОДУКЦИЯ

РАСШИРЕНИЕ ЛИНЕЙКИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ ПАЗОВ



Расширение линейки инструмента для фрезерования и обработки пазов

Отвечая на запросы рынка, компания Paul Horn GmbH расширяет ассортимент инструмента для фрезерования и обработки пазов. Теперь HORN предлагает державку для системы фрезерного инструмента M310 с подачей смазочно-охлаждающей жидкости через внутренний канал. Это увеличивает стойкость сменных режущих пластин,

Компания HORN предлагает два типа инструмента для фрезерования и обработки пазов. Фреза с резьбовым креплением выпускается в диаметрах от 50 мм до 63 мм и шириной от 3 мм до 5 мм. Также предлагаются корпусные фрезы диаметром от 63 мм до 160 мм. Их ширина составляет от 3 мм до 5 мм. Твердосплавные режущие пластины S310 с тремя кромками крепятся болтами с левой и правой стороны основного корпуса и, таким образом, обеспечивают равномерное распределение сил резания. В дополнение к новым геометриям режущей кромки для обработки различных материалов, компания HORN предлагает режущие пластины с геометрией для фрезерования алюминиевых сплавов.

КОМПАНИЯ HORN РАСШИРЯЕТ ЛИНЕЙКУ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ ПАЗОВ – СИСТЕМЫ M310, M101 И M383

снижая, таким образом, затраты на инструмент. Внутренняя подача СОЖ также обеспечивает более высокую точность при фрезеровании пазов, поскольку тепло не передается из зоны резания в основную часть детали. Более того, эффективная промывка охлаждающей жидкостью в сочетании с геометрией режущих кромок предотвращает накопление стружки в глубоких канавках.

Наряду с расширением системы M310, HORN дополняет линейку фрезерных систем M101 и M383. Для инструмента M101 предлагаются режущие пластины S101 шириной 2,5 мм, которые всегда есть в наличии. Кроме того, специально для обработки пазов доступны новые режущие пластины с углом наклона в 8 градусов. Помимо этого, компания HORN расширяет ассортимент своей инструментальной системы 383, дополняя ее державками диаметром 125 мм и 160 мм.



ПРОДУКЦИЯ

СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ И КОНИЧЕСКОЕ ЗЕНКОВАНИЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сверление отверстий и коническое зенкование твердосплавных материалов

Компания Paul Horn GmbH с гордостью представляет систему инструмента с вставками из синтетических алмазов (DDHM), созданных с помощью процесса химического осаждения из газовой фазы (CVD). Этот инструмент станет оптимальным решением для экономного сверления и конического зенкования изделий из твёрдых сплавов и керамических материалов твёрдостью более 3000 единиц по Виккерсу. Выпуская новую систему инструмента для сверления отверстий, HORN расширяет ассортимент своей продукции для механической обработки изделий из твёрдых сплавов. Благодаря усовершенствованным геометриям режущего инструмента для изготовления точных отверстий под резьбу, инструментальная система обеспечивает возможность механической обработки на фрезерно-токарных многоцелевых станках, позволяя отказаться от дорогостоящих и трудоёмких процессов шлифования и электроэрозии. Возможность избежать капиталовложений в новое дорогостоящее оборудование обеспечивает значительную экономию для предприятия.

Система DDHM, в первую очередь, предназначена для предприятий, занимающихся производством инструмента и изготовлением штампов. Основное внимание уделяется эффективной обработке твердосплавных пуансонов и матриц. Однако эта инструментальная оснастка обеспечивает значительные преимущества и в других сферах, включая медицинскую и автомобилестроитель-

ную промышленность, авиационно-космический сектор и т. д. Также она станет эффективным решением в случаях, когда требуется применение штамповки,ковки и формовки. Использование алмазного инструмента позволяет сократить общее время производственного цикла, получить высокое качество обработанной поверхности, снизить совокупные расходы, а также добиться

ЗАПУСКАЯ СИСТЕМУ ИНСТРУМЕНТА DDHM ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ И ФРЕЗЕРОВАНИЯ, КОМПАНИЯ HORN РАСШИРЯЕТ АССОРТИМЕНТ СВОЕЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТВЁРДЫХ СПЛАВОВ

большей гибкости технологического процесса и увеличения стойкости инструмента. Сверла со вставками из синтетических алмазов CVD имеют две режущих кромки и выпускаются в диапазоне диаметров от 2 мм (0,079") до 10 мм (0,393"). Все исполнения имеют внутренние каналы для подачи воздуха для охлаждения. Сверла могут использоваться для получения отверстий в монолитных материалах на глубину, максимально превышающую его диаметр в десять раз.

ПРОДУКЦИЯ

АРМИРОВАННОЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИМИ АЛМАЗАМИ СТУПЕНЧАТОЕ СВЕРЛО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ



Армированное поликристаллическими алмазами ступенчатое сверло для обработки цветных металлов

Компания HORN расширяет ассортимент своей продукции, представляя инструмент с режущими кромками, армированными поликристаллическими алмазами (PCD). В дополнение к инструменту PCD для отрезки, компания HORN предлагает новые армированные поликристаллическими алмазами ступенчатые сверла. Эта инструментальная система позволяет повысить точность сверления и качество обработанной поверхности отверстий благодаря острым режущим кромкам. Она предназначена для создания отверстий и конического зенкования, а также для чернового сверления заголовков из цветных металлов, например, при производстве алюминиевых автомобильных дисков. Инструмент обеспечивает высокие параметры резания в процессе механической обработки, что позволяет сократить время технологического процесса и снизить себестоимость одной детали при серийном производстве.

Компания HORN предлагает ступенчатые сверла, армированные поликристаллическими алмазами

(PCD), только в качестве специального инструмента. Армирование поликристаллическими алмазами (PCD) доступно для инструмента диаметром от 4 мм. Державки для инструмента доступны во всех типовых размерах хвостовиков по DIN от 6 мм до 25 мм в моноблочном исполнении из твердого сплава. Твердосплавные хвостовики

КОМПАНИЯ HORN В ДОПОЛНЕНИЕ К ИНСТРУМЕНТУ PCD ДЛЯ ОТРЕЗКИ ПРЕДСТАВЛЯЕТ АРМИРОВАННЫЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИМИ АЛМАЗАМИ СТУПЕНЧАТЫЕ СВЕРЛА

обладают хорошими виброгасящими свойствами – что является значимым преимуществом в процессе механической обработки. Державка в моноблочном исполнении из стали доступна для диаметров от 32 мм. Все варианты исполнения предусматривают внутреннюю подачу СОЖ.

ПРОДУКЦИЯ

ФИЛИПП ДАЛЬХАУЗ О ПОЛИКРИСТАЛ- ЛИЧЕСКИХ АЛМАЗАХ



Филипп Дальхауз. Менеджер по продукту компании HORN

Господин Дальхауз, что такое поликристаллический алмаз (PCD) в контексте прецизионных инструментов?

PCD — это искусственно изготовленный основной материал, в котором алмазы целиком впекаются в металлическую матрицу. Он получается при высокотемпературном синтезе под высоким давлением или при спекании жидкой фазы под высоким давлением. При содержании алмазов около 90% и их размере от 0,5 до 30 микрон прочные, износостойкие режущие кромки PCD обеспечивают отличную стойкость инструмента при обработке цветных металлов. При правильных условиях можно с легкостью добиться скорости резания до 4 000 м/мин. Металлическая связующая фаза обеспечивает определенную степень вязкости, что является преимуществом в особо сложных или специфических условиях применения. Различные режущие пластины из основного материала, армированные поликристаллическими алмазами со специально шлифованными режущими кромками, изготавливаются по индивидуальному заказу в соответствии с требуемым профилем резания.

Где используются армированные поликристаллическими алмазами инструменты?

Области их применения чрезвычайно разнообразны, но большинство из них связано с механической обработкой алюминия с высоким содержанием кремния. Возможность использования стружколомов различной геометрии делает этот инструмент оптимальным решением для механической обработки цветных металлов с низким или нулевым содержанием свинца, которые характеризуются образованием длинной стружки. Армированный поликристаллическими алмазами инструмент также может применяться для токарной обработки, фрезерования и сверления углепластиков, композиционных материалов, армированных стекловолокном и углеродным волокном, а также пластмасс.

Можете ли Вы привести пример конкретного применения на практике?

Хорошим примером является механическая обработка алюминиевых автомобильных колес. Благодаря низкому коэффициенту трения алмазного материала, режущие кромки, армированные поликристаллическими алмазами, позволяют добиться очень высокого качества обработки поверхности и являются эффективным способом предотвращения формирования наростов на режущей кромке инструмента. Кроме того, по сравнению с твердосплавными материалами, армирование поликристаллическими алмазами обеспечивает 20-кратное увеличение инструмента благодаря их высокой износостойкости. Таким образом, стабильное качество механической обработки сохраняется

**«КОМПАНИЯ HORN ПРЕДСТАВИЛА
ВПЕЧАТЛЯЮЩИЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ
ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ,
КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ДОСТИГНУТА
С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ, АРМИРОВАННЫХ
ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИМИ
АЛМАЗАМИ»**

в течение более длительного периода времени, а частота замены инструмента может быть сокращена. Компания HORN расширила свой ассортимент продукции для сверления отверстий армированными поликристаллическими алмазами ступенчатыми сверлами, которые демонстрируют чрезвычайно высокую производительность.

ПРОДУКЦИЯ

НОВАЯ ГЕОМЕТРИЯ ДЛЯ ОПЕРАЦИЙ ОТРЕЗКИ ПРИ ВЫСОКИХ СКОРОСТЯХ ПОДАЧИ



Новая геометрия для операций отрезки при высоких скоростях подачи

Для выполнения операций отрезки при высоких скоростях подачи компания HORN представляет новую геометрию режущей кромки EH, разработанную на основе системы S100. Прочная режущая кромка обеспечивает скорость подачи в диапазоне от 0,25 до 0,4 мм/об во время обработки канавок и операций отрезки и, таким образом, сокращает время их выполнения. Надёжное удаление стружки из зоны резания обеспечивается специальной технологией ее формирования. Однако высокие скорости подачи также требуют хорошей жесткости станка и надежной фиксации заготовки. При обработке канавок и выполнении операций по отрезке со скоростью подачи выше 0,3 мм/об, специалисты компании HORN рекомендуют уменьшать скорость подачи для первых 3—4 мм. Державки и кассеты, обладающие высокой жесткостью, являются оптимальным выбором при обработке канавок по оси Y на высоких скоростях подачи. Для этих операций HORN предлагает однокромочные режущие пластины шириной 3 мм и 4 мм.

В 2019 году компания Horn расширила инструментальную систему S100 новыми исполнениями державок для отрезки на токарно-фрезерных центрах с подачей по оси Y. Новый инструмент обеспечивает высокопроизводительную отрезку с высокими значениями скоростей резания и подачи, что приводит к снижению времени обработки. Кроме того, новые компактные державки позволяют вести отрезку заготовок больших диаметров,

а также отрезку с более узкой шириной режущей пластины, что позволяет экономить материал заготовки. Внедрение новой геометрии режущей кромки позволило компании HORN сделать эту систему действительно универсальной.

При отрезке заготовок, особенно большого диаметра, возникают значительные силы резания. Свободное пространство в обрабатываемых центрах зачастую не позволяет использовать

ПРИ ОТРЕЗКЕ ЗАГОТОВОК БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА ВОЗНИКАЮТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ СИЛЫ РЕЗАНИЯ

инструмент с державками большого сечения. Благодаря инновационному расположению режущей пластины в новой державке, усилие резания распределяется вдоль державки. Это приводит к увеличению общей жесткости всей системы при том же сечении державки, что позволяет использовать более высокие скорости подачи без изменения ширины режущей пластины. Перераспределение усилий вдоль продольной оси инструмента обеспечивает ту же жесткость всей системы при меньшей толщине державки. Применение новых геометрий для операций отрезки с использованием современных токарно-фрезерных центров позволяет перераспределить нагрузку на режущий инструмент в направлении шпинделя станка, что обеспечивает повышение жесткости всей системы в целом.

ПРОДУКЦИЯ

НОВАЯ ГЕОМЕТРИЯ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ КАНАВОК



Новая геометрия инструмента для финишной обработки канавок

HORN представляет геометрию FB для финишной обработки канавок. Вводя новые стандарты геометрии специального режущего инструмента, HORN отвечает на запросы заказчиков по повышению качества обработки поверхностей на фланцах и в основании канавки или ее углублениях. Эта геометрия инструмента успешно используется в качестве специального решения при обработке канавок на уплотнительных кольцах и уплотнениях валов. Даже при нестабильных условиях в процессе финишной обработки с ее помощью возможно без особых усилий добиться высокого качества поверхности. Компания HORN предлагает новую геометрию для различных систем инструмента для обработки наружных

и внутренних канавок. Эта геометрия доступна для стандартного инструмента, предназначенного для систем высокоточной обработки наружных канавок, серий 224, 229, S34T, 315 и 64T.

КОМПАНИЯ HORN ПРЕДСТАВЛЯЕТ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ КАНАВОК

Для обработки внутренних канавок она представлена системами 105, 108, 111, 114 и 216. Дополнительные типы пластин предлагаются в качестве специального инструмента и благодаря системе Greenline могут быть поставлены заказчикам в кратчайшие сроки.

ПРОДУКЦИЯ

СИСТЕМА 117 ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ПРОФИЛЬНЫХ ОТВЕРСТИЙ



Система 117 для сверления профильных отверстий

Благодаря последним усовершенствованиям системы 117 для сверления профильных отверстий компания HORN предлагает решение для сверления отверстий в твердых материалах. Профильный тип инструмента обеспечивает экономические преимущества при серийном производстве и позволяют снизить затраты при сверлении отверстий большого диаметра. Кроме того, этот инструмент также может применяться при обработке точных канавок на уплотнительных кольцах. Компания HORN предлагает профильные режущие пластины диаметром от 16 мм на основе инструментальной системы 117, доработанной с учетом технических условий заказчика для использования на токарно-фрезерных многоцелевых станках. Запатентованное гнездо под режущую пластину системы 117 гарантирует отличную concentricity и минимальное осевое биение, а также высокую повторяемость положения режущей кромки с точностью до нескольких микронов при замене режущих пластин. В то же время шлифованные по периметру пластины обеспечивают высокую точность обработки с допусками до 0,02 мм и высокое качество поверхности. Этот же факт отмечается и при точении точных канавок под уплотнительные кольца.

Экономия затрат достигается за счет возможности замены пластин, снижения стоимости

инструмента и сокращения времени простоя станка, так как замена пластин выполняется очень быстро. Кроме того, стоимость покрытия инструмента ниже, так как оно наносится только на режущую пластину. Внутренняя подача СОЖ через хвостовик круглого сечения на обе режущие кромки обеспечивает охлаждение в зоне контакта и эффективное удаление стружки.

HORN предлагает инструментальные решения шириной 16 мм, 20 мм и 26 мм. Специальные профили проходят прецизионную шлифовку в со-

ПРЕЦИЗИОННО ШЛИФОВАННЫЕ ПЛАСТИНЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ВЫСОКУЮ ТОЧНОСТЬ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

ответствии с условиями их применения. Глубина профиля t_{max} составляет 9 мм, 12 мм и 13,5 мм. Максимальная ширина профиля — 26 мм. Покрытие инструмента подбирается специально для каждого применения и доступно для материалов групп P, M, K и N. Хвостовики круглого сечения доступны в диаметрах 16 мм, 20 мм и 25 мм в исполнениях A и E в стандартной линейке. HORN также предлагает специальные державки с увеличенной опорой для режущих пластин. Все варианты исполнения предусматривают подачу смазочно-охлаждающей жидкости через внутренний канал.

ПРОДУКЦИЯ

МОНИТОРИНГ ИНСТРУМЕНТА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ



Мониторинг инструмента в режиме реального времени

В тесном сотрудничестве с группой компаний Kistler Group компания Paul Horn GmbH усовершенствовала свое уникальное в мировом масштабе решение для мониторинга токарного инструмента в режиме реального времени. Kistler является мировым лидером на рынке технологий динамического измерения давления, усилия, крутящего момента и ускорения. Система Piezo Tool System (PTS) состоит из датчика усилия, который с высокой точностью интегрируется в токарный инструмент и позволяет получать информацию о состоянии инструмента в процессе механической обработки. Система способна регистрировать усилия всего в несколько ньютонов и имеет стандартную частоту дискретизации в 10 000 Гц, что позволяет измерять даже самые минимальные силы резания. Это позволяет оператору станка немедленно выявлять несоответствие материала заготовки техническим спецификациям или маркам, и даже обнаруживать поломку инструмента, что приводит к минимизации брака и высочайшему качеству продукции. Кроме того, такое решение обеспечивает продление стойкости применяемого инструмента. Компания HORN снабжает датчиком токарные державки квадратного сечения, державки для автоматов продольного точения Citizen, державки для многошпиндельных токарных станков INDEX, а также для инструментальной системы Supermini. Помимо этого, разрабатываются дополнительные конфигурации под суппорты станков других производителей.

Система PTS оптимально подходит для токарной обработки, так как при решении таких задач практически невозможно применять другие методы измерений, например контроль мощности привода вращения шпинделя, так как они не способны отслеживать столь малые изменения. Измерение уровня структурного шума тоже не может обеспечить стабильное получение удовлетворительных результатов при обработке небольших заготовок. Кроме того, также следует

исключить визуальные методы контроля из-за применения СОЖ и высоких скоростей вращения, используемых при механической обработке. Система PTS отлично совмещается с рядом типовых токарных державок, предлагаемых компанией HORN. Она не требует вмешательства в систему

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НА ТОКАРНЫХ АВТОМАТАХ ПРОДОЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ ДАТЧИК ПОЗВОЛЯЕТ ИЗМЕРЯТЬ УСИЛИЯ РЕЗАНИЯ ВСЕГО В НЕСКОЛЬКО НЬЮТОНОВ

ЧПУ, может использоваться с любым станком и требует лишь незначительного пространства для установки. Использование систем PTS приводит к снижению себестоимости продукции, а также увеличению производительности.

Замена стандартных державок державками PTS не представляет сложности и не требует внесения каких-либо изменений в конструкцию станка. Несмотря на встроенный измерительный прибор, державки отличаются исключительной надежностью. Многорезцовая державка PTS используется так же, как и стандартная, и позволяет устанавливать любой типовой инструмент. Соответственно, процесс замены и настройки инструмента ничем не отличается от аналогичных операций с типовой многорезцовой державкой. Стандартная базовая державка 968 для многошпиндельных токарных станков INDEX может быть заменена непосредственно на базовую державку PTS 968. Система державок позволяет использовать любые кассеты HORN типа 842. Замена инструмента и кассет, а также привязка идентичны операциям со стандартным инструментом.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБОВЫХ
СОЕДИНЕНИЙ ПРЕМИАЛЬНОГО УРОВНЯ

НОВУ-ХАУ В ОБЛАСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ

Благодаря постоянному развитию, накопленному уникальному опыту и знаниям компании Paul Horn GmbH удалось убедить ведущих мировых производителей оборудования и труб использовать созданные по индивидуальным заказам инструментальные решения для механической обработки концов труб и муфт. Производитель инструмента предлагает экономически эффективные решения в области высококачественной механической обработки резьбовых соединений по API, Батресс, ГОСТ и другим стандартам. Обеспечивая удобство использования, этот инструмент обладает технологическими преимуществами по сравнению с другими решениями в вопросах применения, стойкости и стоимости. Опираясь на собственное производство инструмента и активную работу по созданию и постоянной оптимизации технологий механической обработки при изготовлении всех видов труб, применяемых в нефтегазовой промышленности, компания HORN предлагает стандартный инструмент и инструментальные решения, проектируемые в соответствии с требованиями заказчика.

В ассортименте продукции HORN всегда найдётся инструмент для любых станочных систем, который будет оптимально соответствовать требованиям заказчика к производительности. Инструментальные системы доступны для всех распространенных вариантов крепления, например, типа VDI/BMT, хвостовиков полигонального типа и круглого сечения, а также, интерфейсы для непосредственной установки в револьверную голову. Этот инструмент адаптирован к любой степени автоматизации: от универсальных станков до полностью автоматизированного производственного участка. Специальная форма стружколома систем S117 и 315 вместе с соответствующими державками обеспечивает возможность контролируемого удаления стружки при обработке муфт и резьбовых соединений труб. Отпадает необходимость в дорогостоящих компонентах, таких как внешний стружколом и опорные пластины, что приводит к значительной экономии средств при покупке инструмента. Высокая точность переналадки обеих систем в сочетании с материалами твердого сплава и покрытий режущих пластин, адаптированных к условиям обработки, приводят к значительному повышению производительности и стойкости инструмента. Благодаря высокой точности посадочного гнезда под режущую пластину, требуется минимальная корректировка положения инструмента после смены пластины.

В результате большого количества зубьев на режущей кромке, система S117 позволяет сократить количество проходов при нарезании резьбовых соединений по стандартам API, Батресс и ГОСТ до минимума. Система 315 обеспечивает существенную оптимизацию затрат благодаря трем режущим кромкам. Она оптимально подходит для изготовления резьбовых соединений высочайшего качества, которые допускают использование от одного до максимум трех зубьев на одной режущей кромке. Оптимальное сочетание державки инструмента и режущей кромки повышает стабильность инструментальной системы. Это обеспечивает низкий уровень вибрации, что приводит к улучшению качества поверхности, повышению точности обработки и продлению стойкости

С дисковыми фрезами системы M101 компания HORN предлагает специально разработанный инструмент для обработки торцов труб после проката, для отрезки образцов для анализа и сборки труб и соединительных муфт





Обеспечивая удобство использования, этот инструмент обладает технологическими преимуществами по сравнению с другими решениями в вопросах применения, стойкости и стоимости

инструмента. При производстве бесшовных и сварных труб для магистральных трубопроводов в соответствии с требованиями стандарта ANSI/API-5L, компания HORN рекомендует использовать инструментальные решения в соответствии с требованиями заказчика для обработки торцов труб, так называемой финишной обработки. Резцовые головки для снятия фасок позволяют обрабатывать торцы труб с толщиной стенки до 50 мм. Встроенные копирующие ролики компенсируют погрешности окружности. Готовые изделия соответствуют требованиям к допускам по API.

С дисковыми фрезами системы M101 компания HORN предлагает специально разработанный инструмент для обработки торцов труб после проката и для отрезки образцов для анализа. Кроме того, этот инструмент также может использоваться для отрезки труб и муфт. Пластины с пружинным зажимом типа S101 с шириной резания от 2 мм обеспечивают высокую точность при переналадке, прецизионную обработку и высокую производительность.

Благодаря тому, что все этапы производства, начиная с изготовления заготовок пластин в собственном цехе твердых сплавов, их шлифования и разработки державок и заканчивая нанесением покрытия PVD, осуществляются подразделениями компании, HORN обеспечивает минимальные сроки выполнения заказа. Благодаря системе Greenline, в случае небольших заказов, компания HORN обеспечивает поставку в течение двух недель после утверждения чертежей заказчиком. Кроме того, производитель инструмента осуществляет поддержку собственных продуктов, предлагая консульта-

ционные услуги по внедрению решений и управлению производственными процессами. Опыт и знания компании HORN в области механической обработки охватывают широкий диапазон от легко обрабатываемых J55-K55, L80 и P110 до Q125, до высоколегированных, таких как 13Cr или 28Cr.

Агрессивные условия эксплуатации, вызванные увеличением глубины бурения, заставляют компании-производителей труб применять коррозионностойкие сплавы. Обработка таких

КОМПАНИЯ HORN ПРЕДЛАГАЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО API, БАТРЕСС, ГОСТ И ДРУГИМ СТАНДАРТАМ

материалов, которые используются в высоконапорных высокотемпературных скважинах, представляет собой серьезную задачу. Поиск идеального решения требует от компании HORN привлечения всех своих знаний и навыков. Именно в таких ситуациях мы максимально используем наш многолетний производственный опыт и возможности собственного производства. Применение технологии магнетронного распыления с помощью импульсов высокой мощности (HiPIMS) помогает получить чрезвычайно гладкую поверхность покрытий IG3 и HS3 и их высокую термостойкость. Геометрия инструмента, основа твердого сплава и его покрытие подбираются в соответствии с решаемыми задачами.

О НАС

ИНТЕРВЬЮ С МАРКУСОМ ХОРНОМ



Господин Хорн, похоже, что во время пандемии COVID-19, развитие цифровых технологий идет семимильными шагами. Что вы скажете об этом процессе?

В текущей ситуации с пандемией COVID-19 под понятием «цифровые технологии» подразумеваются, в первую очередь, удаленная работа и использование программного обеспечения для информационного взаимодействия, например,

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДОЛЖНО ПРИНОСИТЬ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОЛЬЗУ

для проведения видеоконференций. В связи с пандемией наблюдается значительное расширение масштабов внедрения этих технологий. Хотя внедрение цифровых технологий в производственных компаниях активно происходит уже в течение нескольких лет под влиянием Четвертой промышленной революции (Industry 4.0), и наша компания также движется в этом направлении. Основное внимание мы уделяем продажам, маркетингу (например, соответствие требованиям стандарта ISO 13399) и нашему производству. Цифровизация всегда должна приносить практическую пользу: как самоцель она не имеет никакого смысла.

Как цифровые технологии внедрены в вашем производстве?

Мы уже много лет используем сетевое производство. Мы считаем это стандартом работы. И мы уже внедрили такие устройства, как камеры, датчики, и т. д., последовательно объединяем в сеть все киберфизические системы, внедряем искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение. Кроме того, в своей повседневной работе нам все чаще помогает робототехника. Человек и машина сегодня работают практически рука об руку. Основное отличие от ситуации, которая существовала несколько лет назад, заключается во

введенных стандартах, которые я считаю очень важными и которые должны способствовать долгосрочному внедрению цифровых технологий.

Какого стандарта вы придерживаетесь?

Мы выбрали архитектурные решения, отказались от традиционной пирамиды автоматизации и наладили интеграцию между уровнем управления производством, уровнем исполнительных механизмов и уровнем ПЛК. Для этого мы используем сервис-ориентированную архитектуру с соответствующей технологической платформой в качестве производственного проводника сервисов MSB. В дополнение к этой структуре, с технологической точки зрения, мы опираемся на стандарт OPC-UA. В наших условиях идеально подходит стандарт UMATI, который становится все более популярным. Стандартизированные форматы данных, такие как GDX (Grinding Data eXchange), значительно облегчают обмен информацией. В вопросах модернизации и удаленного технического обслуживания мы полагаемся, прежде всего, на решения с открытым исходным кодом.

Каким образом вам удалось разрушить пирамиду автоматизации?

В настоящее время граница между IT и автоматизацией становится все более размытой. В то же время разрабатываются новые технологии, такие как 3D-печать. Раньше существовали ограничения, связанные с производством, но сейчас единственный предел – наше воображение. Другими словами, можно производить практически все на что хватит фантазии. Для того, чтобы направить этот широкий спектр творческих возможностей в правильное русло и разработать продукт в рамках спецификаций HORN, в нашей проектной работе, наравне с другими инструментами, мы

используем конфигуратор продукта. Одним из примеров является инструментальная система для вихревого нарезания резьбы, в котором используются специально адаптированные режущие пластины. С помощью конфигуратора они могут быть спроектированы в считанные минуты. Полученная проектная документация, благодаря производственному проводнику сервисов, немедленно становится доступной на всех уровнях традиционной пирамиды автоматизации — от уровня планирования ресурсов предприятия (ERP) до уровня датчиков. Это экономит время, а значит, позволяет сократить сроки поставки.

Насколько, с вашей точки зрения, важен цифровой двойник и каковы его преимущества?

В принципе, цифровой двойник — это инструмент для снижения операционных издержек. Он помогает не только в выборе самого инструмента, но и в управлении им, например, с помощью нашей системы управления инструментами HORN. Помимо этого, цифровой двойник облегчает процесс разработки решений при подготовке управляющих программ и обеспечивает поддержку мониторинга технологических процессов. Цифровой двойник должен быть удобным и понятным для пользователя — только в этом случае он сможет принести пользу. Вот почему чрезвычайно важны стандартизированные цифровые форматы обмена данными.

Компания Paul Horn GmbH является членом рабочей группы GTDE по вопросам обмена CAD-данными, входящей в состав Немецкой ассоциации машиностроительной промышленности VDMA. Какие задачи стоят перед этой группой?

GTDE означает Graphical Tool Data Exchange (Обмен данными графических инструментов). Возможность обмена чертежами инструмента через GTDE-сервер экономит время и деньги, а также сокращает количество ошибок. Для наших заказчиков сервер является идеальной платформой для обмена стандартизованными данными, а стандарт ISO 13399 выступает основой для создания качественного цифрового двойника.

Когда думаешь о цифровых технологиях применительно к продукции HORN, на ум приходит система PTS. Что стоит за этой аббревиатурой? Эта аббревиатура означает Piezo Tool System (PTS)

– мониторинг токарного инструмента в режиме реального времени (ред.). Мы разработали систему PTS совместно с компанией Kistler, мировым лидером на рынке динамических технологий измерения давления, сил крутящего момента и ускорения. Система включает датчик усилия, который интегрируется в токарный инструмент и предоставляет информацию о состоянии инструмента в процессе его использования. Миниатюрный пьезоэлектрический датчик способен с высокой точностью регистрировать даже самые незначительные нагрузки на инструмент. Это позволяет оператору станка немедленно выявлять несоответствие материала заготовки техническим требованиям или маркам, а также обнаруживать поломку инструмента, что приводит к минимизации брака и обеспечению максималь-

ДЛЯ НАШИХ ЗАКАЗЧИКОВ СЕРВЕР ЯВЛЯЕТСЯ ИДЕАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМОЙ ДЛЯ ОБМЕНА СТАНДАРТИЗОВАННЫМИ ДАННЫМИ

ного качества продукции. Это решение отлично совмещается с рядом стандартных токарных державок HORN. Оно не требует вмешательства в систему ЧПУ, может использоваться с любым станком. Замена датчика выполняется быстро и легко, а использование инструмента PTS приводит к снижению производственных затрат и увеличению производительности.

Что вы ожидаете увидеть в ближайшем будущем с точки зрения развития цифровых технологий?

Текущая ситуация не только показала, насколько важны цифровые технологии, но и привела к появлению большого количества новых идей и взглядов на цифровые технологии и процесс их внедрения. Я уверен, что в будущем подобные решения будут развиваться там, где в них есть потребность. Стандартизация играет важную роль в обеспечении комплексного внедрения этих технологий. Что касается производства, то теперь, когда системы объединены в единую сеть, основное внимание уделяется возникающему взаимодействию между программными и аппаратными средствами, а также интеллектуальной обработке изображений, в частности, при помощи технологий искусственного интеллекта.



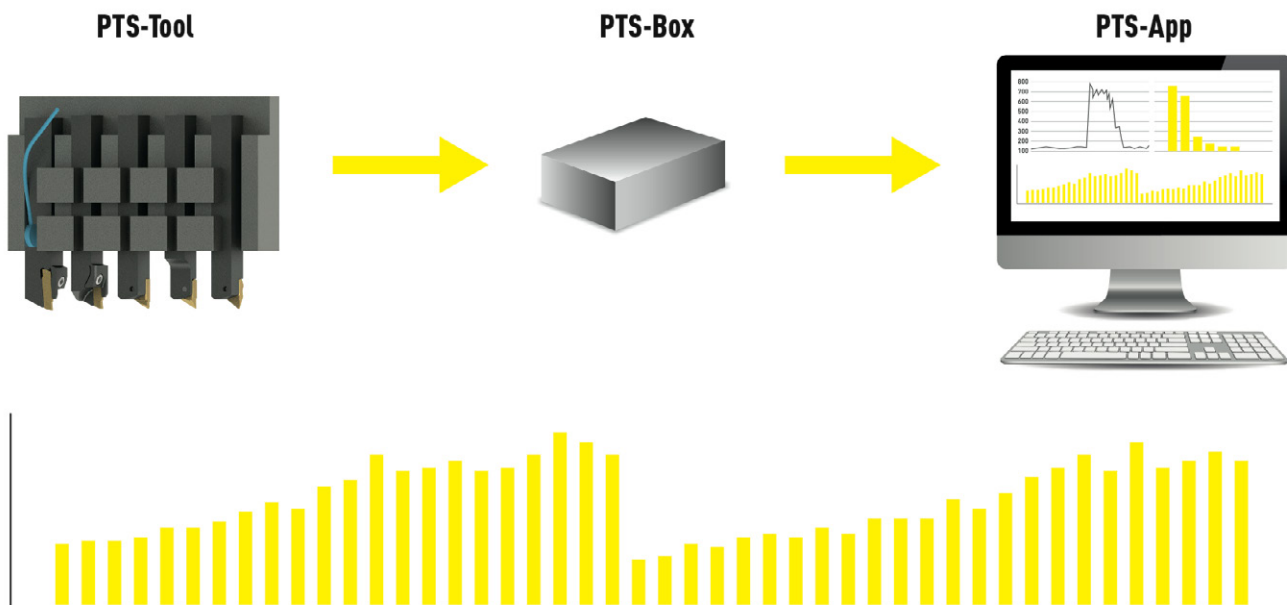
СИСТЕМА PIEZO TOOL SYSTEM

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ – РЕШЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ PTS



Державка типа 968 для многошпиндельных токарных станков INDEX со встроенным датчиком PTS (показана без клинового зажима датчика и кассетной системы)

Необходимость сокращения расходов затрудняет выполнение сложных операций по механической обработке в глобальных масштабах. Колебания цены на материалы, жесткие допуски и точный инструмент играют не последнюю роль в данной ситуации. Создание решений и обеспечение практической пользы уже много лет являются неотъемлемой частью проводимых нами научных исследований. Ещё одна проблема простои оборудования, связанные со сложными настройками оснастки. Поэтому необходимо контролировать процесс обработки и инструмент, особенно при работе на пределе возможностей. Инструмент, как связующее звено между заготовкой и станком, выполняет базовую функцию. Существует техническая возможность совместно контролировать как инструмент, так и процесс обработки, чтобы иметь возможность соответствующим образом вмешиваться в ситуацию. К задачам успешного управления производством продукции можно отнести использование инструмента до фактического истощения его ресурса, контроль технологического процесса с точки зрения вибраций или даже просто сертификацию отдельных задач обработки для контроля качества. Наличие соответствующих данных и их обработка повышают эффективность процесса в целом за счет целевых вмешательств, опирающихся на результаты записи данных в режиме реального времени. Поэтому компании HORN и Kistler Instrumente AG совместно разработали систему Piezo Tool System (PTS), которая регистрирует мельчайшие элементы данных технологического процесса и их изменения.



Последовательность измерений на инструменте типа 224 для токарных автоматов продольного точения и вывод данных с помощью системы PTS

Невысокие усилия резания затрудняют измерение нагрузки. Изменение шумов, давления СОЖ, колебаний тока в приводе шпинделя и звуков, возникающих в конструкции, часто не обеспечивают достаточно точных или надёжных результатов. С такими неблагоприятными условиями можно столкнуться, например, при механической обработке на токарных станках с подвижной шпиндельной бабкой.

Система Piezo Tool System предоставляет оператору станка уникальную измерительную систему для записи технологических данных в режиме реального времени непосредственно в точке резания. Возможность делать выводы об остаточном ресурсе инструмента открывает новые перспективы в оценке эффективности его использования. Оператор станка может внести соответствующие коррективы в обработку, опираясь на отображаемые дефекты материала, параметры резания, возникновения нароста или поломки инструмента. Это минимизирует отходы и максимально увеличивает стойкость инструмента.

В инструмент встраивается пьезокварцевый датчик, который генерирует поддающийся измерению заряд, пропорциональный нагрузке. Здесь ключевую роль играют точность установки и выравнивание кварца. Монтаж также должен выполняться с предварительной настройкой датчика или датчиков таким образом, чтобы они находились в едином линейном рабочем диапазоне. Датчик настраивается и калибруется отдельно для каждого инструмента.

В зависимости от инструмента и области применения используются датчики осевого усилия или давления. Датчик встраивается в инструмент как можно ближе к точке резания. Это особенно удобно при измерении минимальных усилий при тонкой настройке. Измеряемый сигнал преобразуется в сигнал напряжения и усиливается в блоке PTS. Затем результаты визуализируются на отдельном экране с помощью программного обеспечения PTS. Существует несколько вариантов отображения: уровни нагрузки (средний или максимальный) или вибрации.

Система Piezo Tool System регистрирует усилие воздействия в высоком разрешении. Это означает, что видна каждая мельчайшая подробность процесса механической обработки. Резкое увеличение сил резания может иметь различные причины: разрушение кромки режущей пластины, застревание стружки, исчерпание ресурса инструмента. Зная особенности этого процесса, оператор станка сможет правильно распознать окончание стойкости инструмента.

Система PTS предназначена, в первую очередь, для работы с неподвижными державками, например, на токарных автоматах продольного точения или многошпиндельных токарных станках, так как датчики пока еще нуждаются в кабеле для подключения. В настоящее время этот инструмент не может применяться с вращающимися державками. Чем ближе к точке резания, тем более точным будет результат. В частности, при обработке миниатюрных деталей датчики помещаются непосредственно в державку режущей пластины. При установке датчика на резцовый

ИСПОЛЬЗУЯ СИСТЕМУ PTS ОПЕРАТОРЫ СТАНКОВ ПОЛУЧАЮТ УНИКАЛЬНУЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ

блок можно контролировать весь процесс механической обработки на токарных станках с подвижной шпиндельной бабкой. При использовании более крупных инструментов, например, державок для многошпиндельных токарных станков, датчик устанавливается в державку в направлении

передачи силы. При работе с системой PTS допустимо использование различных кассетных систем с одной и той же державкой.

В настоящее время система PTS не взаимодействует с системой управления, если это не согласовано с изготовителем оборудования. Вмешательство со стороны системы управления станком вполне реально. Однако, в конечном счете, машина не должна останавливаться каждый раз, когда происходит застревание стружки. Иными словами, система PTS — это инструмент мониторинга, который помогает оператору эффективно управлять станком, а не потенциальная замена специалисту.

Это решение не заменяет оператора. Для идентификации и интерпретации полученных данных оператор станка должен обладать определенной квалификацией. А эффективность работы будет зависеть от компетенции и нарабатываемого опыта техническим специалистом.

СИСТЕМА PTS — ЭТО ИНСТРУМЕНТ МОНИТОРИНГА, КОТОРЫЙ ПОМОГАЕТ ОПЕРАТОРУ УПРАВЛЯТЬ СТАНКОМ

Первые результаты применения PTS выглядят многообещающе. Компания Kistler испытала систему на собственном производстве. Так, например, были проанализированы необъяснимые колебания стойкости инструмента от 20 до 100 деталей при финишном растачивании отверстий в микромуфтах. Благодаря системе PTS, первым шагом стало использование инструмента до исчерпания его ресурса. Тем не менее, его стойкость зачастую по-прежнему оставалась непредсказуемой. Объяснение было найдено после установки датчиков на другие типы инструмента: дефекты возникали на более раннем этапе при черновой обработке — на стойкость финишного инструмента влияла вибрация. Процесс черновой обработки был подкорректирован, а операция финишной обработки взята под особый контроль, в результате чего стойкость инструмента увеличилась, а производство компании Kistler стало более эффективным.

Это расширило сферу применения инструмента PTS, который теперь используется, например, на многошпиндельных автоматических токарных станках с модульными системами инструмента

(рис. 2). Размещение датчика в креплении кассетной системы оказалось менее выгодным, так как кассетные системы приходилось менять примерно раз в 3 месяца.

Анализ жесткости державки привел к установке датчика по направлению силы резания, в результате чего жесткость державки изменилась крайне незначительно, однако, результаты измерений оказались очень хорошими.

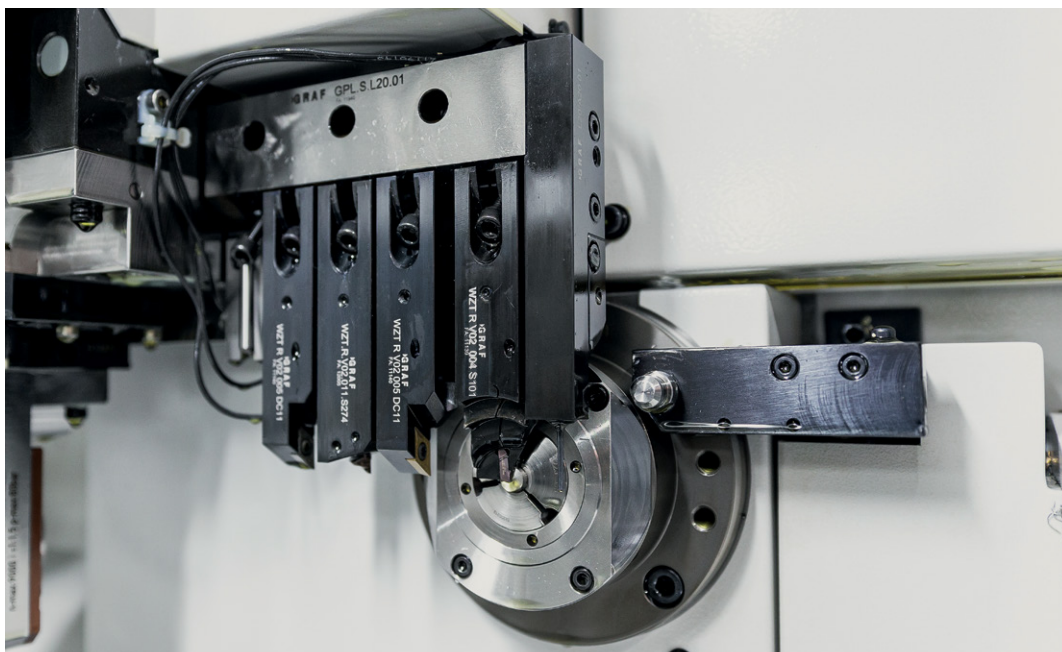
На этапе испытаний для обработки очень маленьких отверстий использовались и другие типы инструмента Supermini (рис. 3). Система PTS идеально подходит для таких мелкогабаритных задач. Датчик интегрируется либо непосредственно в клиновую зажим державки, либо в саму державку. Благодаря накопленному опыту при проектировании державок для многошпиндельных автоматических токарных станков, было разработано большое количество различного инструмента для решения широкого спектра задач.

Технологические данные могут быть записаны с помощью системы PTS независимо от срока службы оборудования. Как правило, заказчики отслеживают параметры только критически важного для производственного процесса инструмента. В числе ключевых преимуществ такого подхода — возможность контролировать несколько станков одновременно, поскольку записываются только необходимые данные и нет риска накопления избыточного количества неструктурированных данных, которые невозможно использовать далее. Важно, чтобы полученные данные были также пригодны для анализа после того, как инструмент исчерпает свой ресурс, и могли быть интегрированы и обработаны в рамках потенциальных проектов Индустрии 4.0. Это единственный способ оптимизации цепочки образования добавочной стоимости.

Если нет необходимости документировать каждый отдельный этап процесса, данные должны быть ограничены тем, что необходимо исключительно с использованием соответствующих фильтров. Если PTS уже включена в систему управления ресурсами предприятия ERP, то можно наладить обмен информацией для обеспечения наличия нового

Система датчиков также может быть интегрирована в многорезцовые державки





Система Piezo Tool System в действии

инструмента на станке к моменту истощения ресурса прежнего инструмента. Даже в рамках производственного отдела это означает, что необходим единый стандарт формата передаваемых данных.

В конечном счете импорт данных в системы искусственного интеллекта помогает сотрудникам не только понимать процессы и реагировать на них соответствующим образом, но и минимизировать время настройки и предотвращать простои станка. Правильное использование данных системой PTS повышает коэффициент использования стан-

ка, это может указывать на техническое состояние оборудования и необходимость, например, оптимизировать интервалы техобслуживания. В этом случае система PTS выступает в качестве инструмента для анализа эффективности работы станков.

Система Piezo Tool System (PTS) — это мощный инструмент, использующий данные для повышения производительности технологического оборудования, повышения качества продукции и эффективности производства. Благодаря использованию цифровых технологий и контролю данных, система PTS зарекомендовала себя на рынке как инструмент повышения эффективности. Огромный интерес к этой

системе показывает, что заказчики ищут решения подобного рода. Система также даёт возможность оперативно обрабатывать данные по всей технологической цепочке. На данный момент PTS играет лишь вспомогательную роль, но в дальнейшем она сможет контролировать основной процесс. Так как данные собираются в режиме реального времени, оператор станка может быстро реагировать на них, опираясь на самую актуальную информацию. Более того,

заказчик и производитель инструмента смогут оценивать техническое состояние инструмента таким же образом, как это делает оператор оборудования.

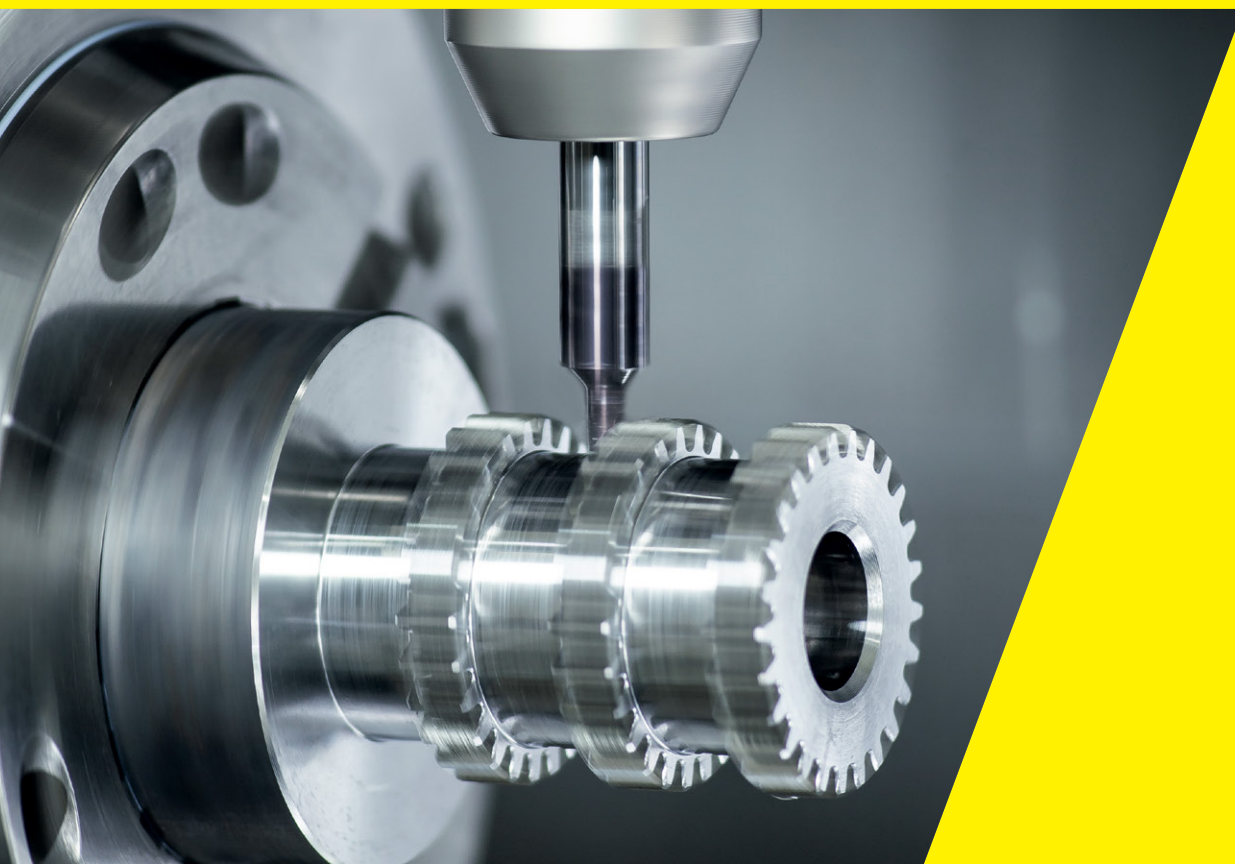
Система PTS также предоставляет возможность руководителям различных производственных линий получать оперативные данные об инструменте и системах, полученные на станках, и передавать полученные результаты для оптимизации работы в менее производительных подразделениях.

В настоящее время, совместно с производителями станков, мы работаем над внедрением PTS в систему управления. Ещё одной целью является создание системы беспроводной передачи данных, чтобы целостный подход к проектированию сделал процесс ещё более эффективным.

БЛАГОДАря ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОНТРОЛЮ ДАННЫХ, СИСТЕМА PTS ЗАВОЕВАЛА ПОПУЛЯРНОСТЬ НА ОТРАСЛЕВОМ РЫНКЕ

ка и, следовательно, значительно увеличивает производительность всей технологической цепочки. Использование этих данных в разных отделах или на разных производственных площадках позволяет повысить производительность менее эффективных систем и одновременно сделать производство более рациональным.

Если на основе этих данных можно вывести отношения и закономерности, то у вас появляется возможность делать прогнозы, основываясь на фактах. Это означает, что вы сможете принять корректирующие меры и устранить факторы, способствующие возникновению неисправностей и сбоев. Если отклонения возникают без видимых



ООО «ХОРН РУС»

—
Брянская ул., д. 5,
Москва, 121059

Тел.: +7-495-968-21-68
Факс: +7-495-960-21-68

office@hornrus.com
www.hornrus.com