

№
02
20
20

world^{of} tools



ГЛАВНАЯ ТЕМА:

ОБРАБОТКА

ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

**ОБРАБОТКА
ЗУБЧАТЫХ
КОЛЕС**

На каждый зуб – свой
инструмент

ПРОДУКЦИЯ

Новинки 2020 года

**НОВЫЙ ОФИС
В США**

Инвестиции Группы
компаний HORN

О НАС

Группа компаний HORN
завоевывает новые рынки

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ,



За последний год мир сильно изменился. Практически каждый из нас столкнулся с чувством незащищенности и неуверенности в завтрашнем дне. Так или иначе, принимаемые меры были и остаются единственно верными, а значит, следует адаптироваться к ним и сконцентрироваться на будущем.

Пандемия COVID-19 оказала существенное влияние практически на все отрасли экономики. Нередко, компаниям приходилось подстраиваться, сокращать рабочие часы или пересматривать штат сотрудников. Тем не менее, мы надеемся на скорейшее возвращение рынка в нормальную колею.

Что касается нас, к счастью, наши схемы поставки продукции не пострадали. Были приняты масштабные профилактические меры для того, чтобы вы имели возможность получить свой заказ в полном объеме и в привычные сроки.

Это издание «World of Tools» охватывает широкий спектр тем. Помимо освещения международной деятельности группы компаний HORN, мы также расскажем о наших возможностях в области производства зубчатых колес и проиллюстрируем все этапы, через которые должен пройти инструмент, прежде чем он окажется у вас. Несмотря на то, что крупнейшие мировые выставки AMB (Штутгарт) и IMTS (Чикаго) не были проведены в своем обычном формате, мы познакомим вас с нашими передовыми разработками в области обработки металла.

Забегая вперед, мы надеемся, что это издание позволит вам открыть для себя новые горизонты и вдохновит на достижение еще более грандиозных целей, чем прежде.

Маркус Хорн, Лотар Хорн и Маттиас Роммель

04 ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА

На каждый зуб—свой инструмент
Технология с вековой историей теперь в серийном производстве

12 ПРОДУКЦИЯ

Нарезка конических колёс с круговым зубом
Удаление заусенцев на зубьях колес
Система DTM
Система 220 с внутренним подводом СОЖ
Система S117
DAN8
Фрезерный инструмент DSRV для обработки титана
Долбление

22 О НАС

Группа компаний HORN
Интервью с Лотаром Хорном и Андреасом Фольмером
Новый офис в США
Группа компаний HORN завоевывает новые рынки (Турция)
Интервью с Вальтером Виденхёфером
От порошка до готовой режущей твердосплавной пластины

40 СИСТЕМА MINI В РАБОТЕ

Специальные инструменты для точения сложных профилей

Печать:

world of tools®, журнал для заказчиков компании HORN, издаётся два раза в год и рассылается заказчикам и партнерам. Дата издания: октябрь 2020 г. Напечатано в Германии.

Издательство:

Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH • 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, только с письменного разрешения издателя и со ссылкой

на авторские права „Paul Horn Magazine world of tools®“. Дополнительные ссылки на авторские права: Нико Зауэрман (Nico Sauermann), Paul Horn GmbH, HORN США

Тираж издания:

22 600 экз. на немецком, 6 500 экз. на английском, 3 500 экз. на французском языках, 1 000 экз. на русском языке

Редакция/оригинал текста:

Нико Зауэрман (Nico Sauermann), Кристиан Тиле (Christian Thiele)

Технологическое производство:

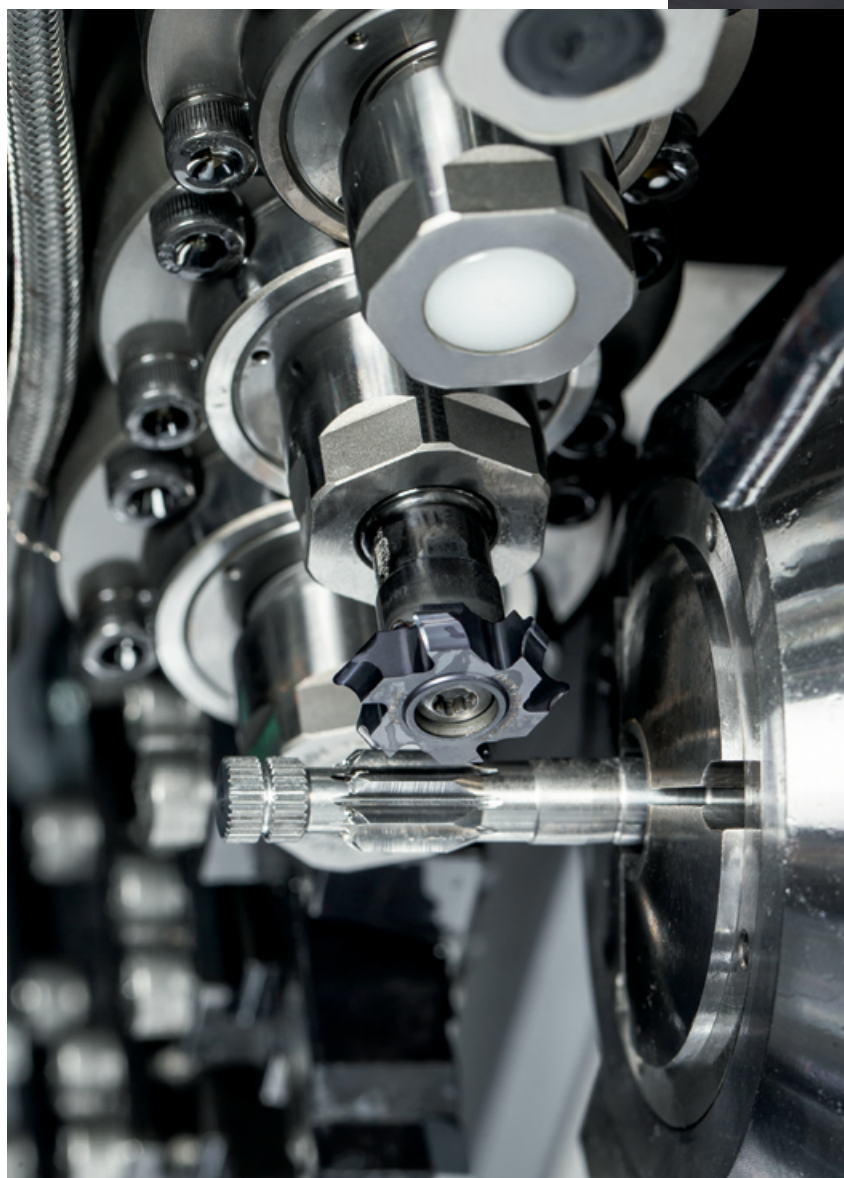
Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Альте Штайге 17 • 73732 Эсслинген, Германия

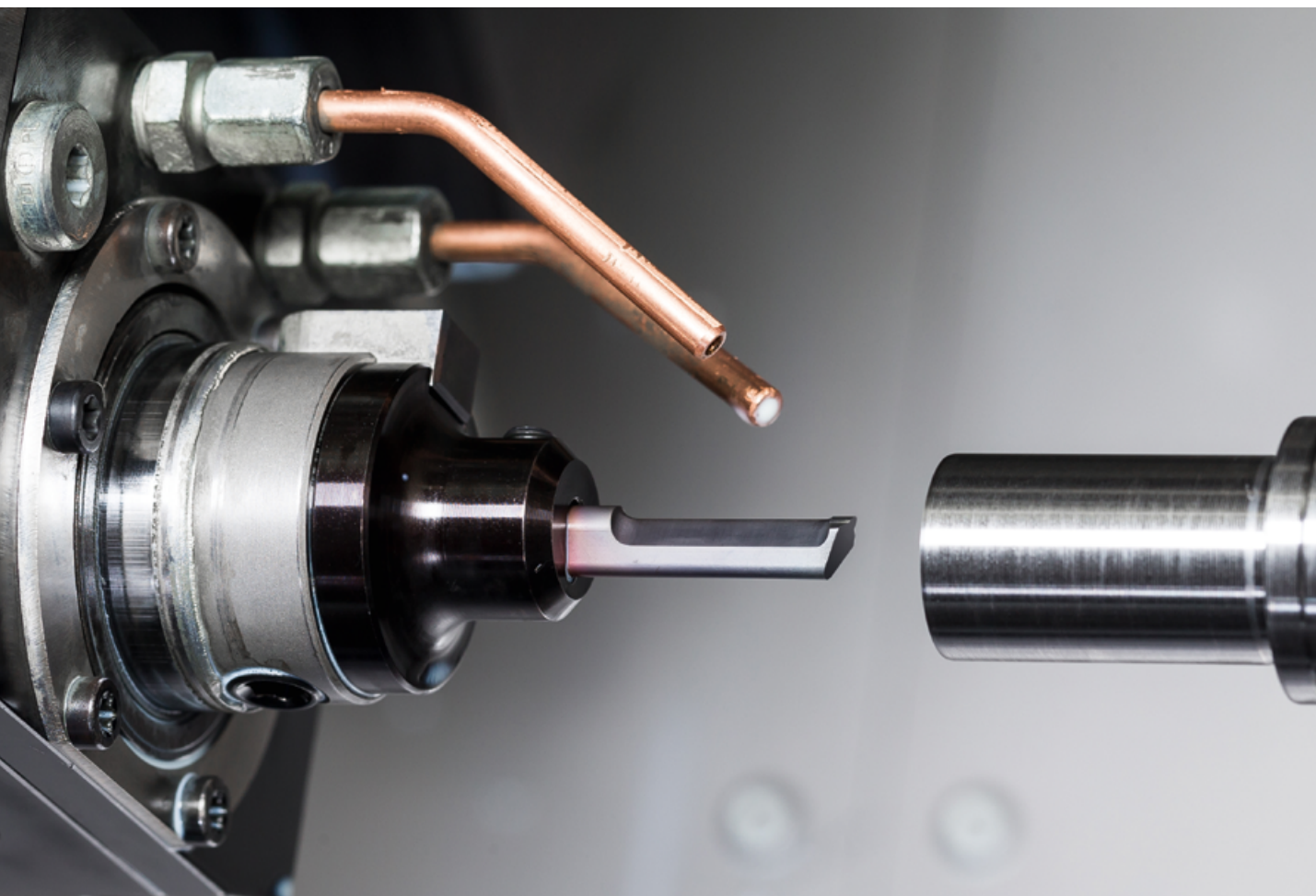
ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА

НА КАЖДЫЙ ЗУБ – СВОЙ ИНСТРУМЕНТ

В последние годы компания HORN постоянно расширяет ассортимент выпускаемого инструмента для экономичного производства зубчатых колес. Выбор инструмента зависит от различных факторов. Ключевыми, определяющими выбор технологии производства, являются модульный размер, объем партии и существующая технология механической обработки.

Компания HORN разработала эффективные инструментальные решения для различных задач. В частности, новые обрабатывающие центры с синхронизацией осей вращения шпинделей теперь предлагают такие возможности производства зубчатых колес, которые раньше были доступны исключительно для специализированных зубонарезных станков. Таким образом, компания HORN становится не только поставщиком инструмента, но и партнером по разработке новых технологических решений непосредственно на производстве. Проектирование инструмента включает в себя также определение режимов резания при механической обработке и настроек станка. Эти данные поставляются компанией HORN вместе с инструментом. Подготовка инструмента для нарезки зубьев является фундаментальным аспектом при расчёте себестоимости одной детали.





Переход на долбление с приводным блоком сократил время обработки с трех до одной минуты

Обработка зубчатых колес инструментальной системой HORN на базе пластин для обработки канавок

Так, одного из наших заказчиков оптимизация процесса изготовления приводной шестерни привела к существенной экономии времени, снижению затрат на инструмент и повышению точности. До перехода на систему HORN на базе пластин для обработки канавок ему приходилось резать зубья шестерен устаревшим инструментом на специальных зуборезных станках. Это приводило к высоким затратам на наладку и долгим срокам выполнения заказов. Предложенное компанией HORN решение опиралось на систему 613 для зубофрезерования. Технологическое решение отвечало желаемым требованиям: полная механическая обработка без необходимости пережимать заготовку, более высокая точность, улучшенное качество обработки поверхности зубьев и экономия времени. Несмотря на высокую нагрузку из-за использования шести зубьев, инструмент отличается чрезвычайно высокой стабильностью. Стойкость фрезерной пластины типа 613 составляет 1000 заготовок. Эвольвентный профиль режущих кромок имеет прецизионную заточку. Скорость

резания V_c составляет 310 м/мин, а скорость подачи запрограммирована на 600 мм/мин. Инструмент фрезерует каждый из восьми зубьев шестерни на всю глубину в 2,1 мм за один проход, при этом используется встречное направление фрезерования.

Обработка зубчатых колес с использованием долбяка и приводного блока

Выполненная компанией HORN оптимизация процесса долбления мелких зубьев привела

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИВЕЛА К СУЩЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИИ ВРЕМЕНИ, СНИЖЕНИЮ ЗАТРАТ НА ИНСТРУМЕНТ И ПОВЫШЕНИЮ ТОЧНОСТИ

к трехкратному улучшению сразу нескольких показателей: стойкость инструмента увеличилась в три раза, а время обработки стало в три раза меньше. Заказчик уже был доволен производительностью специальных долбяков HORN, которые он применял до того момента. Однако ему требовалось сократить время обработки с учетом больших объемов заказов. До этого момента он использовал стандартный метод долбления

при помощи револьверной головы. Другими словами, для долбления зуба на всю глубину требовалось большое количество проходов с глубиной съема 0,1 мм за проход. В результате процесс долбления одиннадцати зубьев длился примерно три минуты. Специалисты компании HORN предложили перейти от долбления револьверной головой к долбежнику приводным блоком. Это устройство устанавливается в револьверную голову через интерфейс VDI. Для преобразования вращательного движения приводного вала в возвратно-поступательное движение толкателя используется кулачковый механизм. Толкатель с установленной державкой и режущей пластиной осуществляет процесс строгания и по завершении рабочего движения выводится из материала с помощью встроенного отводящего механизма. Отводящий механизм предотвращает износ или поломку режущей кромки в процессе извлечения из заготовки. Уже к концу первых испытаний новый процесс долбления зарекомендовал себя с лучшей стороны. Участники проекта смогли добиться увеличения стокости долбежной пластины Supermini N105 с 30 до 100 зубьев. Время обработки уменьшилось с трех минут до одной.

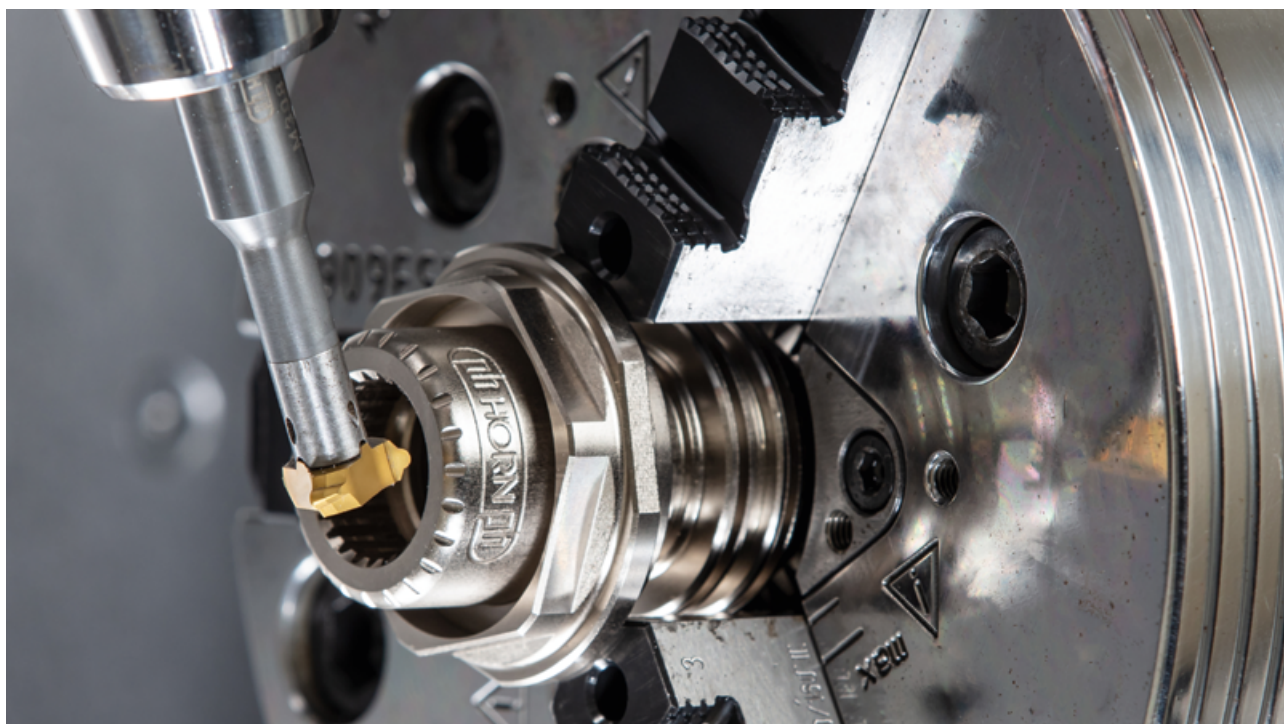
Фрезерование зубчатых колес с крупным модулем на пятикоординатных станках

Для механической обработки на многофункциональных пятикоординатных обрабатывающих центрах опытных экземпляров зубчатых колес с модулем от 4 до 30, а также небольших и средних серий компания HORN предлагает решения для зубофрезерования с использованием стандартного инструмента — концевые и сферические твердосплавные фрезы, тороидальные фрезы, дисковые фрезы, чашечные и конические фрезы. При помощи программного обеспечения этот типовой инструмент способен создать любую геометрию профиля зубьев, включая шестерни

с прямыми, косыми или шевронными зубьями, червячные колеса, различные конические шестерни и шестерни с циклопаллоидным зацеплением. Черновое фрезерование осуществляется с помощью высокопроизводительных фрез типа DGM, DSDS и DAN37 или системы M279. Для механической обработки боковых и базовых поверхностей зубьев используются концевые твердосплавные фрезы и радиусные фрезы системы DSM. Удаление заусенцев и снятие фасок вы-

ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА ЗАВИСИТ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

полняется при помощи фрезерного инструмента типа DGFF. Также используется фрезерный инструмент со сменными головками системы DG, в частности, фрезы DGVB. После закалки детали её финишная обработка выполняется стандартными фрезами из специализированных твердых сплавов и покрытий. Весь этот фрезерный инструмент является экономичным стандартным продуктом с короткими сроками изготовления и поставки. В результате колеса с зубьями сложного профиля могут изготавливаться на многофункциональных пятикоординатных обрабатывающих центрах. Это экономит огромное количество времени и средств по сравнению с их производством на дорогих зуборезных станках. Многофункциональные пятикоординатные станки позволяют сначала получить необходимую геометрию заготовки, после чего, без переналадки, изготовить зубчатое колесо в рамках различных процессов: производства одной детали, опытных образцов или мелкосерийного и среднего серийного производства, с последующим изготовлением деталей совершенно другого типа.



Кроме механической обработки колес для корончатых передач и цилиндрических прямозубых колес, метод вихревого фрезерования также может быть использован для эффективного изготовления шлицев с эвольвентным профилем



Для больших колес с модулями от 4 до 30 компания HORN предлагает решения для зубофрезерования опытных экземпляров, а также небольших и средних партий на многофункциональных пятикоординатных обрабатывающих центрах

Обработка зубчатых колес методом Skiving

Богатый ассортимент инструмента HORN для обработки зубчатых колёс методом Skiving является еще одним свидетельством богатого опыта компании в области производства шестерен. Инструментальная система включает в себя решения для высокоэффективного изготовления зубчатых колес с внутренним зацеплением, шлицевых соединений и других внутренних профилей, а также внешних шестерен сложного профиля. Основными преимуществами метода Skiving при решении этих задач являются значительно меньшее время обработки по сравнению с обработкой долблением, возможность применения на многофункциональных токарно-фрезерных центрах, точение контура и зубофрезерование за один установ, а также отсутствие рельефности на конце зуба. Этот производственный процесс, как правило, является более производительным и рентабельным, чем обкатка чашечным долбяком, а время обработки — в четыре-пять раз меньше, чем при обработке простым долблением, поэтому этот инструмент предназначен только для изготовления средних и больших партий изделий. Благодаря этому методу компания HORN обеспечивает заказчикам преимущество за счёт сокращения времени механической обработки колес с большими модулями, особенно с внутренним зацеплением. Применение метода Skiving для крупномодульных зубчатых колёс требует использования больших и надёжных многоцелевых токарно-фрезерных станков, которые позволяют точно синхронизировать вращение заготовки и режущего инструмента. Опыт разработки и изготовления цельного твердосплавного инструмента для зубчатых колес небольшого диаметра с маленькими модулями позволяет компании HORN реализовать эти знания в сфере производства крупных модулей. Компания HORN индивидуально разрабатывает и изготавливает специальный инструмент для решения каждой специфической задачи. До начала разработки инженеры компании проверяют возможность технической реализации для каждого конкретного случая, а конструкция инструмента и рекомендации по его применению согласуются с заказчиком.

Метод вихревого фрезерования

Вихревое фрезерование — это процесс механической обработки, при котором и заготовка, и инструмент вращаются при определенном соотношении скоростей. При этом инструмент располагается по отношению к заготовке под определенным углом. Самым важным моментом в этом процессе является синхронизация вращения заготовки и инструмента. Кроме механической обработки колес для корончатых передач и цилиндрических прямозубых колес, этот метод также может быть использован для эффективного изготовления шлицев с эвольвентным профилем. Он совместим практически со всеми фрезерными системами HORN. Преимуществом метода является меньшее количество перемещений инструмента, так как все впадины зубчатого венца создаются за один проход. Метод может применяться практически на всех токарно-фрезерных станках, что делает его универсальным.

Краткий обзор отдельных методов зубофрезерования HORN.

Метод	Малая партия	Средняя партия	Большая партия
Фрезерование, обработка наружных зубьев	+++	++	0
Долбление, обработка наружных / внутренних зубьев	+++	++ В сочетании с приводным блоком	+
Skiving, обработка наружных / внутренних внутренних зубьев	0	+	+++
Зубодолбление, обработка наружных зубьев	0	+	+++
Вихревое фрезерование, обработка наружных зубьев	0	+++	+
Фрезерование конических зубчатых колёс, обработка наружных зубьев	0	+	+++
Фрезерование зубчатых колёс на пятикоординатных станках, обработка наружных зубьев	+++	0	0
Удаление заусенцев	+++	+++	+++

0 Неприменимо

+ Ограничено применимо

++ Применимо без ограничений

+++ Рекомендуется

ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА

ТЕХНОЛОГИЯ С ВЕКОВОЙ ИСТОРИЕЙ ТЕПЕРЬ В СЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

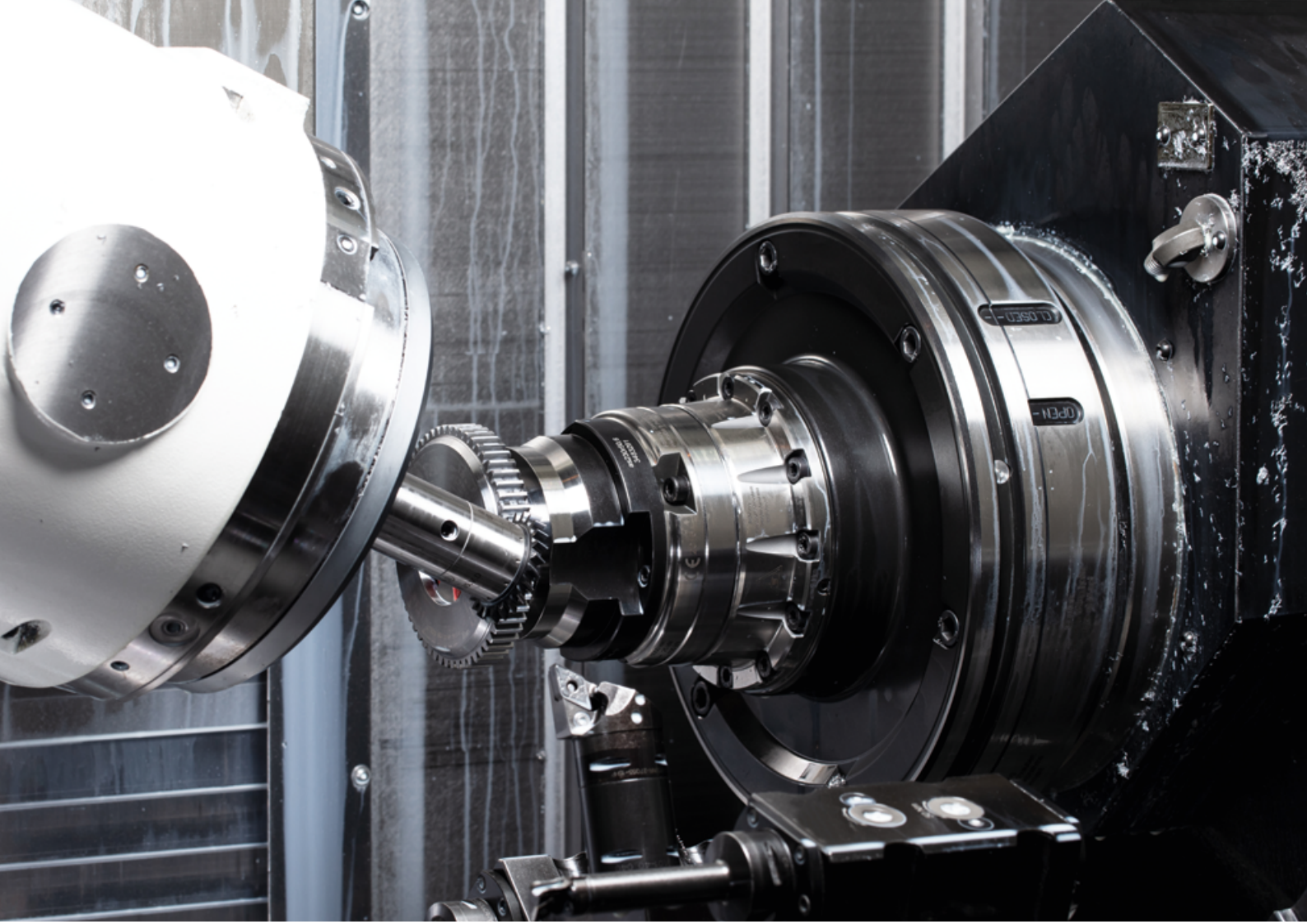
Более века назад Вильгельм фон Питтлер подал патентную заявку на процесс производства шестерен, называемый Power Skiving. Для 1910 года эта идея была революционной. Однако только в последнее время, с появлением современных производственных технологий, она получила широкое распространение, поскольку многоцелевые станки стали оснащаться системами управления и синхронизацией скорости вращения шпинделей, а также программным обеспечением для оптимизации процесса обработки. Только благодаря этим системам стало возможно использовать эту чрезвычайно сложную технологию. Расположенная в городе Фижак (Франция) компания Collins Aergospace использует этот процесс с 2019 года. Оператор станка Жан-Поль Нойес, руководитель группы Жан-Пьер Дезтруэль, инженер-технолог Жозель Боске и разработчик процессов Паскаль Мулен (специалист компании по вопросам зубчатых передач) объединились с поставщиком инструмента компанией HORN, для применения метода Skiving при производстве различных видов шестерен.



Разработанный компанией HORN инструмент для изготовления зубчатых колес методом Skiving демонстрирует её опыт в области зубообработки

«Многие компании могут продавать готовую продукцию, но редко найдутся компании, способные разработать стратегию производства и активно поддерживать процесс внедрения», — рассказывает Паскаль Мулен о внедрении метода Skiving. Затем он добавляет: «в 2015 году мы увидели, что этот процесс используется одной строительной компанией для серийного производства деталей для своего оборудования». Это заставило ключевых сотрудников компании Collins задуматься, как они смогут применить его на своем производстве, и это повлияло на их решение при выборе новых технологий механической обработки. После приобретения современных многоцелевых станков, способных поддерживать эту технологию, Паскаль Мулен и его команда начали искать поставщика инструмента для изготовления зубчатых колес методом Skiving.

«На выставке EMO 2017 в Ганновере мы увидели этот процесс в действии на стенде компании HORN и, учитывая то, что мы уже находились в поиске нового поставщика твердосплавного инструмента для изготовления зубчатых колес методом Skiving, мы были очень заинтересованы в сотрудничестве», — рассказывает Мулен. Техническую поддержку проекту оказал инженер Эммануэль Жерве. Он является ведущим специалистом компании HORN в вопросах механической



Внедрение технологии Skiving позволило компании Collins повысить надёжность технологических процессов, одновременно оптимизировав качество своих компонентов

обработки критически важных компонентов для аэрокосмической промышленности, а также оказывает поддержку в разработке новых концепций инструмента, делясь своим ценным опытом и знаниями. Неудивительно, что Жерве работает в юго-западной части Франции, в окрестностях Тулузы — центра европейской аэрокосмической промышленности.

До внедрения процесса изготовления зубчатых колес методом Skiving, ком-

Мулен. С помощью новой технологии Мулену удалось оптимизировать производственные процессы, поскольку теперь требовалось меньше операций по наладке. Кроме того, ему удалось избежать простоев между этапами обработки. Помимо сокращения времени цикла, данная технология также повысила качество изделий.

Новый процесс

«Процесс изготовления зубчатых колес методом Skiving был новинкой для компании Collins, поэтому мы должны были начать с подробного знакомства с этой технологией. Однако у нас не было возможности проводить длительные испытания на производстве из-за огромного объема заказов», — поясняет Мулен. Поэтому Жерве предложил провести тесты в испытательном центре компании HORN в Тюбингене. «После многочисленных серий испытаний в Тюбингене, были определены оптимальные параметры обработки для стали 16NCD13 (1.6657), материала,

ВСЁ ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ БЫЛ ПОЛНОСТЬЮ ВЫПОЛНЕН В ТЮБИНГЕНЕ

поненты изготавливались с помощью традиционного режущего инструмента. «Мы находились в процессе реорганизации производства наших линеек зубчатых передач», — объясняет Паскаль

который относительно трудно поддается механической обработке. Мы получили стабильные результаты по всем видам продукции, а качество было стабильно высоким»,—говорит он. Компания HORN отправила тестовые детали обратно на завод Collins для проверки качества. Максимально допустимая погрешность профиля зубьев шестерен составляет 0,03 мм [0,001«]. Среднее отклонение в серии испытаний HORN было значительно ниже. «В компании HORN смогли не только поставить нам инструмент, но и создать систему коррекции концентричности». Естественно, нашей главной целью было достижение соответствующего уровня качества деталей, но и длительная стойкость инструмента была очень важна для нас»,—добавляет оператор станка Жозь Боске.

Внедрение процесса изготовления зубчатых колес методом Skiving в компании Collins прошло без проблем: «Первые же испытания оказались успешными. Мы взяли все данные о методе Skiving, которые были определены в Тюбингене, и применили их практически без изменений», — утверждает Эммануэль Жерве. Время обработки зубьев шестерен было сокращено более чем наполовину. Обработка методом Skiving подразделяется на 14 проходов черновой обработки, 2 прохода полустойковой обработки и 2 финишных прохода с припуском на шлифовку 0,1 мм [0,004«]. Деформация от закалки, связанная с последую-

щей термической обработкой, не учитывается в профиле инструмента. После закалки деталь необходимо отшлифовать. «В настоящее время мы используем один и тот же инструмент для изготовления пяти различных компонентов одного модульного размера. В общей сложности, на сегодняшний день мы изготовили более 300 деталей, и износа инструмента еще не видно»,—говорит Паскаль Мулен.

Эффективная инструментальная система

Ассортимент продукции HORN включает высокопроизводительный инструмент для обработки методом Skiving зубчатых колес с внутренним зацеплением, шлицевых соединений и других внутренних профилей, а также внешних шестерен сложного профиля. Основными преимуществами метода при решении этих задач являются значительно меньшее время обработки по сравнению с обработкой долблением, возможность применения на многофункциональных токарно-фрезерных центрах, точение контура и зубофрезерование за один установ, а также отсутствие рельефности на конце зуба. Данная технология предназначена только для изготовления средних и больших партий изделий. Каждый инструмент индивидуально адаптируется для решаемых задач и обрабатываемого материала и имеет различные варианты крепления в зависимости от количества зубьев и модульного размера.



Партнерство длиной в 30 лет: Паскаль Мулен, Жан-Поль Нойе(оба работают в компании Collins) и Эммануэль Жерве из компании HORN France



Процесс Skiving можно легко запрограммировать на современных обрабатывающих центрах с ЧПУ

Продукция компании HORN включает в себя широкий спектр инструмента для производства зубчатых колес различной геометрии с модульными размерами от 0,25 до 30. Вне зависимости от того идёт ли речь о прямозубых цилиндрических или конических зубчатых передачах, соединении вала со ступицей, валах червячной передачи, ведущих шестернях или конструкциях, изготавливаемых по индивидуальному заказу, все эти профили зубчатых передач могут быть изготовлены с минимальными затратами благодаря использованию инструмента компании HORN. Технология Skiving нашла практическое применение в тот момент, когда многоцелевые станки стали оснащаться системами управления и синхронизации скорости вращения шпинделей, а также программным обеспечением для оптимизации процесса обработки.

Международная компания

Компания Collins Aerospace насчитывает более 70 000 сотрудников в 300 подразделениях по всему миру и является одним из крупнейших поставщиков в аэрокосмической отрасли. Она сотрудничает с самыми крупными международными корпорациями в этом секторе. Завод Collins в городе Фижак является одним из ведущих мировых производителей пропеллерных систем для гражданских и военных самолетов, оборудования

кабин экипажей и пассажирских кабин, а также хвостовых горизонтальных приводов. На своем заводе на юге Франции компания также производит пропеллеры для Airbus A400M, имеющие восемь лопастей и диаметр 5,34 метра (являются одними из самых больших в мире).

Компании Collins Aerospace и HORN являются партнерами на протяжении 30 лет. «Все началось с того, что мы начали использовать системы Mini

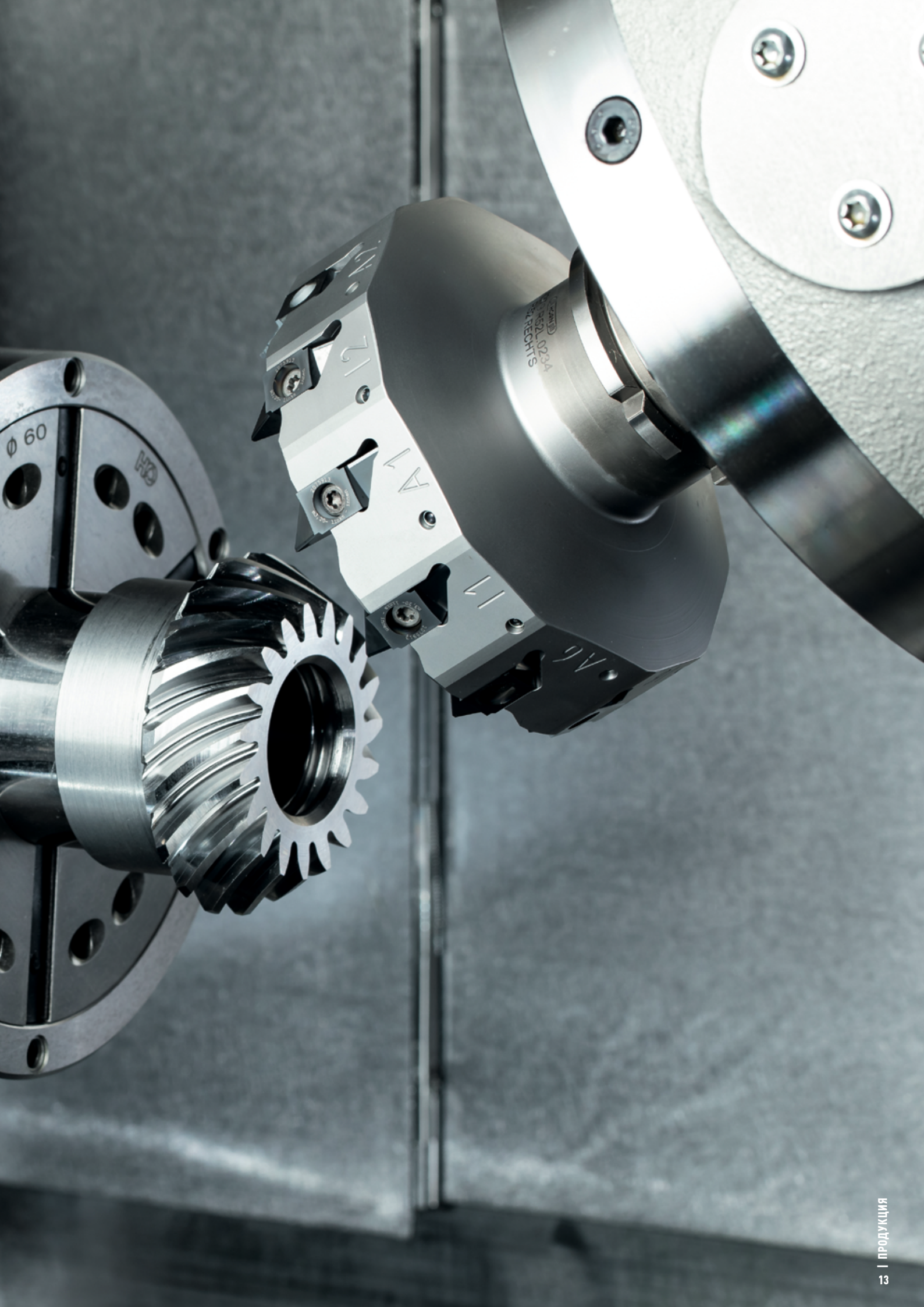
БОЛЕЕ 70 000 СОТРУДНИКОВ В 300 ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПО ВСЕМУ МИРУ

и Supermini для механической обработки материала Inconel», — вспоминает Паскаль Яно, который отвечает за закупку инструмента. Сегодня команда Collins также использует решения HORN для фрезерования в дополнение к системам Mini и Supermini. «Наша компания использует инструмент HORN при производстве большинства деталей, требующих фрезерования канавок». Компания HORN предлагает не только превосходный инструмент, но и высококачественную техническую поддержку и сервис, благодаря чему является нашим привилегированным партнером», — говорит Паскаль Мулен.

ПРОДУКЦИЯ

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД: ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ КОНИЧЕСКИХ КОЛЕС С КРУГОВЫМ ЗУБОМ





ПРОДУКЦИЯ

ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЕ МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО



Экономически Эффективное Мелкосерийное Производство

Компания Paul Horn GmbH расширяет ассортимент продукции для обработки зубчатых колес. Новое инструментальное решение для нарезания конических колес с круговым зубом позволяет выполнять весь цикл обработки на многофункциональных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах. Это решение было создано в сотрудни-

эффективным процессом в случаях мелкосерийного производства, однако особенно привлекательным данное технологическое решение может быть для малых и средних предприятий, которые ранее были вынуждены закупать зубчатые колеса у сторонних производителей.

ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ, ОПЕРАТИВНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАКАЗА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА

честве с производителем станков – компанией INDEX TRAUB. Теперь заказчикам не требуется закупать дополнительное специализированное оборудование и позволяет обрабатывать все рабочие поверхности за один установ. Это обеспечивает высокую точность обработки деталей, оперативность выполнения заказа, экономическую эффективность процесса и сокращение времени механической обработки за счёт рационального управления циклами работы станка. Благодаря использованию токарно-фрезерных станков INDEX нарезание зубьев шестерен становится высоко технологичным и экономически

Система включает двухкромочные режущие пластины HORN серий S276 и S279 с тангенциальным креплением. Это позволяет добиться стабильного и надежного крепления пластин, что особенно важно для данного типа обработки. Нет необходимости в повторном замере инструмента после поворота или замены режущих пластин, так как они прецизионно шлифованы. Корпус инструмента может быть спроектирован с учетом различного количества зубьев и наружных диаметров зубчатых колес. Процесс разработки инструментальной системы, включающий учет параметров рабочего цикла, типа инструмента и метода зажима, основывался на высокой компетентности специалистов-технологов как у производителя станков, так и у производителя инструмента. Для осуществления рабочего процесса допустимы любые типы станков INDEX TRAUB поддерживающих функцию хоббинга. Компания HORN предлагает оправки для данного инструмента с креплениями HSK-T40 и HSK-T63. Профили режущих пластин зависят от модуля, поверхности пластин прецизионно шлифованные.



ПРОДУКЦИЯ

УДАЛЕНИЕ ЗАУСЕНЦЕВ НА ЗУБЬЯХ ШЕСТЕРЕН

Удаление заусенцев на зубьях шестерен

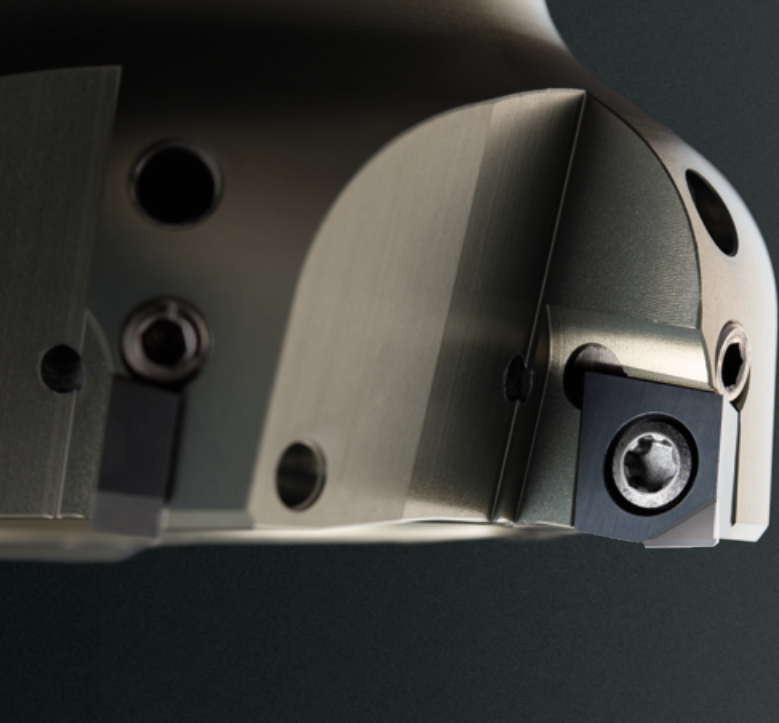
Компания Paul Horn GmbH разработала технологию высокопроизводительного удаления заусенцев с зубьев шестерен, которая представляет собой инновационное решение в области изготовления зубчатых колес. Несмотря на то, что удаление заусенцев с зубьев шестерен производится относительно легко с помощью щеток и дисков, для этого требуется высокий уровень точности и качества. В противном случае, фаски, образующиеся на гранях зубьев, никогда не будут иметь заданный угол. Поэтому компания Horn разработала новую технологию—снятие фасок под заданным углом. Инновационный метод можно использовать, например, при создании 45-градусной фаски на эвольвентном зубе с обеих сторон шестерни с модулем 1 и 25 зубьями—потребуется менее чем пять секунд. Для реализации данного производственного процесса требуется токарно-фрезерный центр с возможностью синхронизации осей. Заказчикам в этом случае не требуется никакого специального приспособления для крепления инструмента. Его можно зажать в стандартном цанговом патроне, термоусадочном или гидравлическом патронах.

Этот процесс особенно эффективен при обработке больших партий зубча-

тых колес. Предлагаемый фрезерный инструмент является специализированным и требует индивидуальной адаптации под каждый типоразмер зубчатого колеса. На основании технического задания инженеры-конструкторы компании HORN спроектируют подходящую геометрию режущей

ДЛЯ СНЯТИЯ 45-ГРАДУСНОЙ ФАСКИ ТРЕБУЕТСЯ МЕНЕЕ 5 СЕКУНД

кромки в зависимости от модульного размера, диаметра вершин зубьев зубчатого колеса и требуемых параметров фаски. Вместе с режущим инструментом компания HORN предоставляет все технологические данные, необходимые для механической обработки. Стоимость инструмента невысока, и он быстро окупается благодаря сокращению времени обработки. Твердосплавная основа, покрытие и геометрия режущей кромки—все это специально разрабатывается для каждого материала, из которого изготавливается зубчатое колесо. Сам процесс механической обработки одинаков для всех материалов. Требуется всего несколько секунд, чтобы снять фаску на зубчатых колесах, изготовленных из различных сталей, алюминия и пластмасс.



ПРОДУКЦИЯ

СИСТЕМА DTM ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛЯНЦЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ

Система DTM для получения глянцевых поверхностей фрезерованием

Компания HORN дополнила систему инструмента для торцевого фрезерования DTM пластинами для получения глянцевых поверхностей на изделиях из цветных металлов и пластмасс. Твердосплавные пластины типа DTS со вставками из монокристаллического алмаза (MCD) позволяют получать практически идеальные поверхности с допусками прямолинейности в пределах 1 мкм. Систему со специально разработанными пластинами можно применять в случаях, когда качество поверхности должно соответствовать самым строгим требованиям, например, при обработке до зеркального блеска. В совокупности с пластинами для предварительной обработки данная система показывает высокоэффективный и экономичный результат. В зависимости от обрабатываемого материала, для предварительной обработки рекомендуется использовать пластины из поликристаллических алмазов PCD или CVD-D типов. Как правило, весь инструмент для получения глянцевых поверхностей имеет только одну режущую кромку с вставкой из монокристаллического алмаза (MCD). В остальных посадочных гнездах корпуса фрезы устанавливаются пластины для черновой обработки или балансировочные пластины. Пластина со вставкой из монокристаллического алмаза (MCD) устанавливается с осевым выступом в 0,02 мм. Благодаря своей конструкции, режущие пластины для черновой обработки из поликристаллических алмазов (PCD и CVD-D) осуществляют предварительное фрезерование в радиальном направлении. Это означает, что пластину со вставкой из монокристаллического алмаза (MCD) практически невозможно перегрузить или повредить.

Посадочное гнездо под пластину фрезерной державки DTM можно регулировать в осевом направлении с помощью регулировочного винта. Каждый поворот на десять градусов перемещает пластину на 0,01 мм. Таким образом, осевой выступ каждой из режущих кромок может регулироваться с точностью до нескольких микрон. Подача смазочно-охлаждающей жидкости через внутренний канал обеспечивает

целенаправленное охлаждение контактной зоны и позволяет эффективно удалять стружку. Небольшая масса алюминиевого корпуса обеспечивает защиту шпинделя и снижает энергопотребление по сравнению со стальными державками. Преимуществом технологической разработки компании HORN является высокоточная балансировка корпуса для работы на скоростях резания до 5000 м/мин и обеспечения бесшумной работы инструмента.

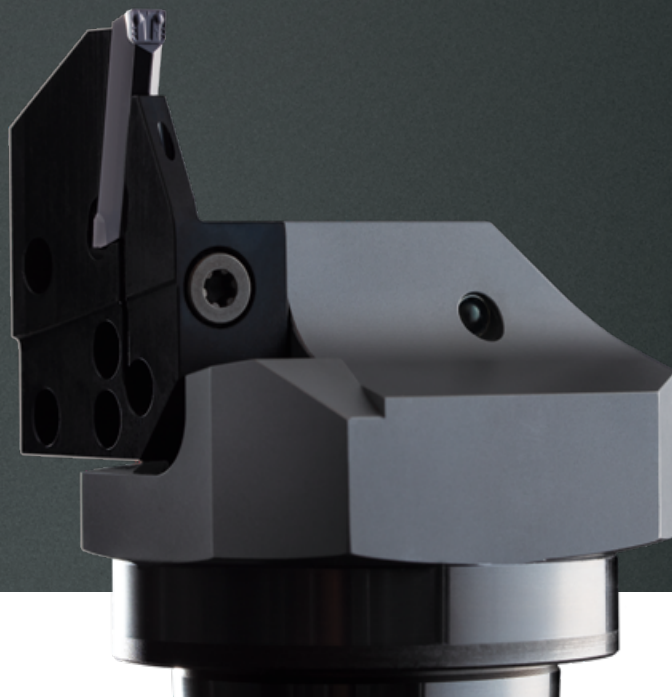
ПЛАСТИНЫ СИСТЕМЫ DTS ПОЗВОЛЯЮТ ПОЛУЧИТЬ ИДЕАЛЬНЫЕ ГЛЯНЦЕВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Получение глянцевых поверхностей методом фрезерования может использоваться для решения широкого спектра различных задач. В частности, этот метод позволяет отказаться от полировки при изготовлении инструмента и форм для отливки, одновременно повышая качество обработки поверхности и её прямолинейность. Поэтому он используется в тех случаях, когда качество обработки поверхности формы для отливки оказывает непосредственное влияние на качество выпускаемого конечного продукта. К таким продуктам относятся, например, изделия из прозрачных пластмасс или контактные поверхности пластин клапанов. Концевые сферические фрезы со вставками из монокристаллического алмаза используются для производства форм для выдувания изделий из ПЭТ или форм для производства шоколада.

Помимо инструмента для получения глянцевых поверхностей фрезерованием, ассортимент продукции компании HORN включает решения для получения глянцевых поверхностей токарной обработкой, посредством инструмента со вставками из монокристаллического алмаза (MCD).

ПРОДУКЦИЯ

КАРТРИДЖИ 220 СИСТЕМЫ



Карtridge 220 Системы

Компания Paul Horn GmbH расширяет программу cartridge 220 системы. В обновленной системе теперь можно применять практически все типы режущих пластин из ассортимента продукции компании. Карtridge можно быстро и надежно закрепить в универсальных державках. Т-образный профиль крепления системы обеспечивает высокую повторяемость при смене cartridge и гарантирует надежный контакт с державкой. Все модификации оснащены внутренним подводом СОЖ, подача осуществляется через прижим и нижнюю опору пластины. Это обеспечивает точечное охлаждение зоны резания в процессе

режущими кромками серии S64T. Для торцевого точения канавок cartridge могут использоваться с сериями S25, S224 и S229. Новая система для обработки канавок — действительно универсальное решение, которое позволяет получить широкий диапазон параметров ширины и глубины канавок, а также выполнить отрезку. При этом предварительно подбираются стружколомы и покрытия пластин исходя из марки обрабатываемого материала и его твердости. Заказчики могут подобрать державку в соответствии с типоразмером стационарного блока станка. Компания HORN предлагает державки с хвостовиками квадратного или круглого сечения, типов TS и HSK, а также полигональными хвостовиками.

СИСТЕМЫ ЛЕГКО НАСТРАИВАЮТСЯ И ГИБКО ИНТЕГРИРУЮТСЯ В РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ

работы. При желании верхнее отверстие для подачи СОЖ может быть закрыто с помощью специального винта. Охлаждающая жидкость подается от державки к cartridge через специальный интерфейс.

Компания HORN предлагает cartridge для радиальной обработки канавок для следующих типов режущих пластин: S100, S224, S229, S274, 34T, 312, S315, S316, а также для пластин с шестью

В случае небольших объемов производства модульность систем обеспечивает эффективное использование инструмента. Данные системы легко настраиваются и гибко интегрируются в рабочие процессы. Основной задачей модульных систем является значительное сокращение времени наладки при смене инструмента с одновременным повышением эффективности работы станка. Эта система может использоваться как на одношпиндельных токарных станках, так и на многошпиндельных автоматах. Процесс замены cartridge достаточно прост и точен.

ПРОДУКЦИЯ

УСКОРЕННЫЕ СРОКИ ПОСТАВКИ СИСТЕМЫ S117



Ускоренные сроки поставки системы S117

Компания Paul Horn GmbH предлагает новые сроки поставки для отдельных специальных решений, основанных на системе S117 (Фасонные пластины). С момента запуска этой услуги специальные версии инструмента будут доставляться заказчикам в течение десяти рабочих дней с момента заказа. Для этого компания HORN провела дополнительную оптимизацию существующего процесса Greenline, и теперь не только специальные фасонные пластины, но и специальные державки под эти пластины можно получить в короткий срок. Опорная часть державки полностью повторяет контур режущей части пластины и гарантирует стабильную работу всей конструкции. В рамках программы Greenline заказчик получает коммерческое предложение—включая предложенный чертеж режущей пластины и державки—в течение двух рабочих дней с момента отправки запроса, сопровождаемого чертежом обрабатываемой детали. Затем, в течение 48 часов после размещения заказа заказчик получает окончательный чертеж для его утверждения. После получения одобрения компания HORN поставляет специальный инструмент в течение следующих десяти рабочих дней. Программа Greenline доступна для заказов от 3 до 20 режущих пластин и 1 или 2 державок.

Компания HORN предлагает инструмент с шириной профиля: 10 мм, 12 мм, 16 мм, 20 мм, 26 мм, 32 мм и 45 мм, который проходит прецизионную шлифовку для получения нужной формы в соответствии с решаемой задачей. Максимальная глубина профиля зависит от требуемой ширины

резания. Покрытие инструмента подбирается индивидуально для каждой области применения и доступно для групп материалов P, M, K и N. Квадратные держатели хвостовиков могут поставляться в стандартной комплектации размерами от 10 x 10 мм до 32 x 32 мм.

Заказы по программе Greenline запускаются в работу внутри компании HORN в течение половины

ЗАКАЗЧИКИ ПОЛУЧАЮТ ФАСОННУЮ РЕЖУЩУЮ ПЛАСТИНУ И СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ДЕРЖАВКУ В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

рабочей смены, на следующем освободившемся оборудовании. Такие сжатые сроки помогают поддерживать почасовой ритм при регистрации заказов в системе. При вводе информации в режиме онлайн, данные о заказе (такие как количество деталей, тип инструмента и покрытие) и другие соответствующие параметры автоматически сравниваются с сохраненными в системе критериями требований Greenline. После этого система принимает решение о том, соответствует ли заказ критериям Greenline. В рамках данного решения также определяется требуемый производственный маршрут, в том числе график производства. В течение часа отдел подготовки начинает обрабатывать данные, а затем формирует производственную последовательность и заказы для производственного отдела, обеспечивая основу для точно рассчитанного по времени почасового процесса.

ПРОДУКЦИЯ

БОЛЬШОЙ ОБЪЕМ СТРУЖКИ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ С ВЫСОКИМИ ПОДАЧАМИ



Большой объем стружки при фрезеровании с высокими подачами

Компания HORN представляет новую фрезерную систему для работы с высокими подачами. Системы DAN82 и DAN84 производства HORN представляют собой новое поколение фрез для этого процесса фрезерования. Прецизионно спеченная режущая пластина имеет восемь рабочих кромок, что обеспечивает низкую себестоимость на кромку и высокий уровень рентабельности. Несмотря на отрицательный угол установки, положительная геометрия переднего угла режущей кромки обеспечивает плавность обработки в сочетании с эффективным удалением стружки. Компания HORN предлагает режущие пластины из основного универсального сплава SA4B, который подходит для обработки самых разных материалов. Большой радиус режущей кромки поворотной пластины обеспечивает плавность реза, равномерное распределение прилагаемых усилий и, в свою очередь, увеличивает стойкость инструмента. Максимальная поддерживаемая глубина резания составляет $ap = 1,0$ мм (для DAN82) и $ap = 1,5$ мм (для DAN84).

Система DAN82 поставляется в виде цельного концевой корпуса и фрезы с резьбовым хвостовиком со следующими диаметрами: 20 мм ($z = 2$), 25 мм ($z = 3$), 32 мм ($z = 4$), 35 мм ($z = 4$) и 40 мм ($z = 5$). В качестве насадной фрезы она может поставляться со следующими диаметрами: 40 мм ($z = 5$), 42 мм ($z = 5$) и 50 мм ($z = 6$). Для диаметров более 50 мм используется поворотная пластина DAN84. Эти пластины поставляются с корпусами DAN84 в виде насадных

НЕСМОТЯ НА ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ УГОЛ СТАНОВКИ, ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ ПЕРЕДНЕГО УГЛА РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПЛАВНОСТЬ РЕЗАНИЯ

фрез со следующими стандартными диаметрами: 50 мм ($z = 4$), 52 мм ($z = 4$), 63 мм ($z = 5$), 66 мм ($z = 5$), 80 мм ($z = 6$), 85 мм ($z = 6$), 100 мм ($z = 7$) и 125 мм ($z = 8$). Все корпуса фрез проходят специальную обработку поверхности. В результате достигается высокая прочность и твердость, что обеспечивает долговременную защиту от абразивного износа стружкой.

ПРОДУКЦИЯ

ЭКСПЕРТ В ОБЛАСТИ ОБРАБОТКИ ТИТАНА



Эксперт в области обработки титана

Компания HORN оптимизирует свою фрезерную систему DS для эффективной и экономичной механической обработки изделий из титана и титановых сплавов. Такая оптимизация стала возможной благодаря недавно разработанному покрытию IG3I. Сочетание новой марки твердого сплава с новым покрытием позволило добиться значительного увеличения износостойкости инструмента. Кроме того, новое покрытие обеспечивает более равномерный износ. Точная микрогеометрия режущих кромок, в сочетании с положительными передними и большими задними углами, а также полированные желобки предотвращают механическое упрочнение заготовки и образование нароста на режущей кромке инструмента при механической обработке изделий из титана. Переменные углы наклона спирали и различный шаг зубьев обеспечивают бесшумное фрезерование с низким уровнем вибраций. Новое покрытие отличается высокой адгезией, обеспечивающей превосходную прочность режущих кромок несмотря на их остроту. Благодаря своей высокой термостойкости покрытие служит теплозащитным экраном и снижает количество тепла, передаваемого твердому сплаву.

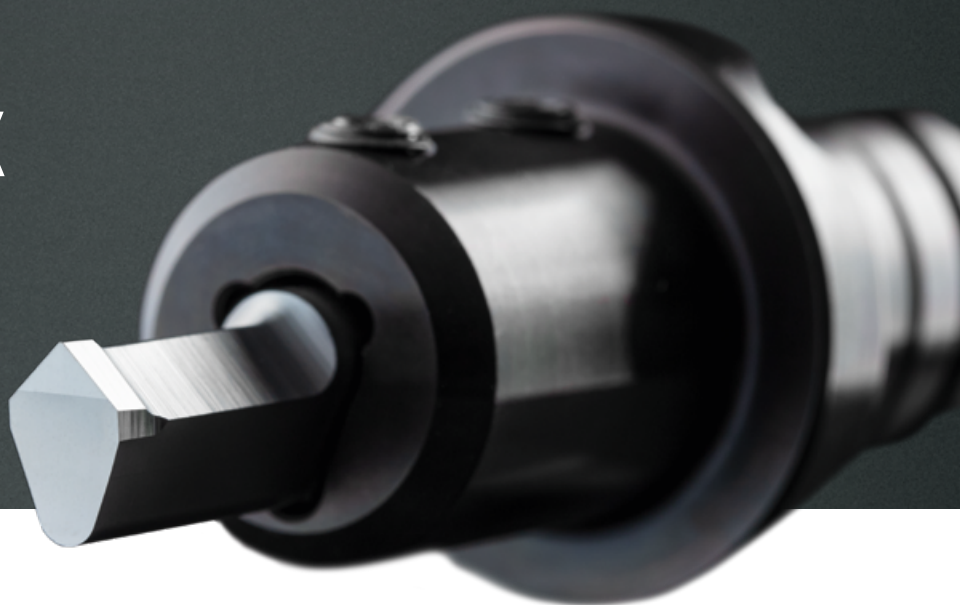
В перспективе покрытие IG3I заменит предыдущее поколение покрытий TSTK, которые хорошо известны на рынке благодаря своим высоким эксплуатационным характеристикам. Стандартные

НОВОЕ ПОКРЫТИЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫСОКУЮ ПРОЧНОСТЬ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ

концевые фрезы изготавливаются диаметром от 2 мм до 20 мм и имеют четыре или пять зубьев. Полезная длина фрезы в два или три раза больше её диаметра. Фрезы DS для обработки титана были разработаны на основе положительно зарекомендовавших себя твердосплавных фрез системы DS, которые уже много лет используются для механической обработки мягких, закаленных и хромоникелевых сталей, суперсплавов, а также меди, алюминия, традиционных и армированных стекловолокном пластмасс.

ПРОДУКЦИЯ

ДОЛБЛЕНИЕ КВАДРАТНЫХ ОТВЕРСТИЙ



Долбление квадратных отверстий

Компания HORN расширила ассортимент продукции для долбления, предлагая инструмент с геометрией, позволяющей получать квадратные отверстия. Заказчик может выбрать подходящий типоразмер инструмента из систем N105, N110 и S117 в соответствии с размером квадратного отверстия, которое необходимо получить. Системы N105 и N110 подходят для размеров квадрата от 4 до 13 мм. Для размеров от 13 мм до 22 мм рекомендуется применять систему S117.

Компания HORN улучшила ассортимент продукции еще в 2019 году, внедрив державки для долбления с внутренним каналом для подачи смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Новые державки обеспечивают подачу СОЖ через гнездо под режущую пластину и через боковые поверхности для оптимального охлаждения в процессе долбления. Кроме того, геометрические характеристики инструмента были оптимизированы для использования в приводных долбежных блоках и для долбления с помощью револьверной головы. Точно направленная подача СОЖ снижает износ инструмента, увеличивает его стойкость и повышает

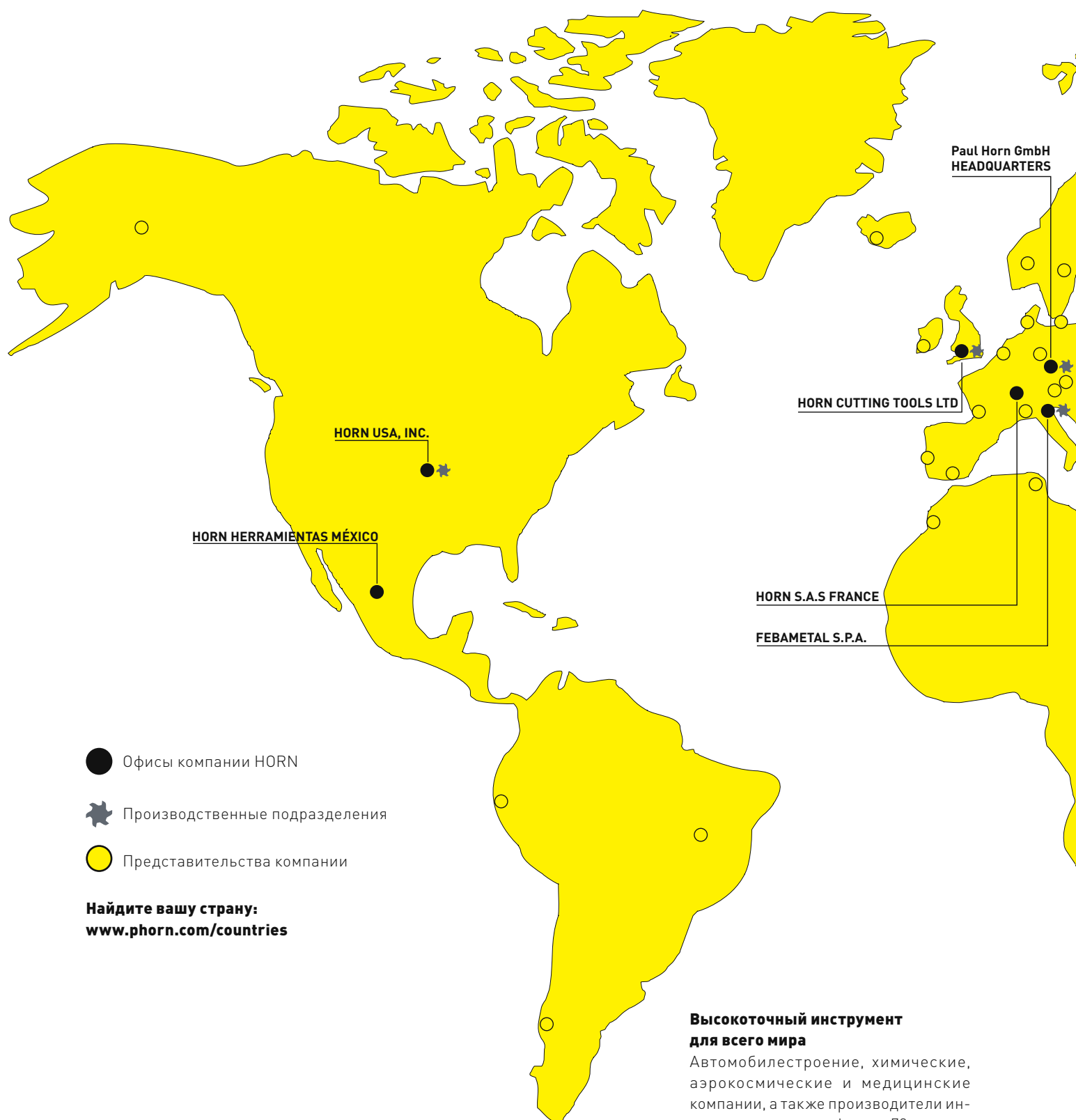
качество обработки поверхности. Наличие внутреннего канала обеспечивает подачу СОЖ непосредственно в зону контакта даже при обработке глубоких канавок. Помимо всего прочего, более эффективный подвод СОЖ улучшает удаление стружки, предотвращая её накопление.

Обработка долблением на станках с ЧПУ предоставляет заказчику ряд

НАПРАВЛЕННАЯ ПОДАЧА СОЖ УВЕЛИЧИВАЕТ СТОЙКОСТЬ ИНСТРУМЕНТА

преимуществ. Канавку можно обрабатывать за один установ без необходимости замены положения заготовки. Процесс долбления позволяет получать пазы любой геометрии, характерные для зубчатых зацеплений, шпоночных канавок, пазов квадратного сечения, а также для винтовых и криволинейных пазов. Эта технология является экономичной альтернативой традиционным методам долбления, так как может быть реализована практически на любом токарном станке с ЧПУ.

ГРУППА КОМПАНИЙ HORN



- Офисы компании HORN
- ★ Производственные подразделения
- Представительства компании

Найдите вашу страну:
www.phorn.com/countries

Высокоточный инструмент для всего мира

Автомобилестроение, химические, аэрокосмические и медицинские компании, а также производители инструмента и пресс-форм в 70 странах на всех континентах используют инструмент Paul Horn. На сегодняшний день, в дополнение к 25 000 видам различного стандартного инструмента, это семейное предприятие поставило своим заказчикам более 150 тысяч специальных решений. Основанная



в 1969 году в городке Гомаринген, находящимся недалеко от немецкого города Тюбинген, компания-производитель твердосплавного инструмента в настоящее время является технологическим лидером в производстве прецизионного инструмента для сложных операций механической обработки. Производственные подразделения HORN расположены рядом с головным офисом компании в Тюбингене, а также в Великобритании, Италии, Чехии и США. В 2019 году оборот компании составил 194 млн евро в Германии и около 300 млн. евро по всему миру. Штат компании насчитывает 1500 специалистов по всему миру. Репутация компании как лидера отрасли зиждется на 4 столпах: проведении собственных исследований, разработке технологий и покрытий, производстве качественных твёрдых сплавов и собственных производственных технологиях. Ежегодно компания HORN изготавливает миллионы режущих пластин партиями в среднем по 100 штук, при этом степень автоматизации производства достигает 97 процентов.

О НАС

СТАВКА НА ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЮ



Интервью с Лотаром Хорном, управляющим директором Paul Horn GmbH и сыном основателя компании Пола Хорна о выходе группы компаний HORN на международный рынок

Господин Хорн, Вы возглавили компанию в 1991 году. В 1993 году компания вышла на международный рынок, основав HORN France. Что послужило толчком для этого шага?

Когда я стал главой компании, для меня в приоритете было решение трех ключевых вопросов: создание независимого подразделения по продажам, расширение ассортимента продукции и развитие компании на международном рынке. В то время Франция была очевидным решением, потому что

ность работы. Ярким примером является компания DIHAWAG, наш представитель в Швейцарии. Мы поддерживаем с ними взаимовыгодные партнерские отношения на протяжении почти пяти десятилетий, развивая их год от года. В случае, если требования рынка в среднесрочной и долгосрочной перспективе меняются, а партнерство перестает быть взаимовыгодным, оптимальным решением станет открытие своего собственного представительства. Важно помнить, что ключевой приоритет в эффективном удовлетворении потребностей заказчиков.

Какая часть общего оборота группы компаний HORN формируется за счет международных представительств?

В 2019 году годового оборот группы компаний HORN составил около 300 млн евро. Из них более 100 миллионов евро — вклад наших международных представительств. В текущей ситуации пандемии коронавируса становится очевидным, что некоторые рынки за пределами Германии восстанавливаются значительно быстрее.

НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ОТКРЫВАЕТ ДЛЯ НАС ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

мы работали там через партнера в течение нескольких лет, уже были знакомы с рынком и знали, что мы еще не полностью используем его потенциал.

Какие страны были следующими?

За Францией последовали Великобритания в 1995, США в 1998, Венгрия в 2001, Италия в 2008, Чехия в 2010, Китай и Бельгия в 2012, Швеция в 2013, Мексика в 2015 и Россия в 2018 году. В 2020 году группа HORN также вышла на рынок Турции, основав там дочернюю компанию по продаже продукции.

В каких случаях правильнее создавать новую компанию в рамках группы компаний HORN, а в каких — целесообразнее работать с торговыми агентствами?

Мы представлены более чем в 70 странах мира — в основном через торговых партнеров. При выборе компаний, с которыми мы будем сотрудничать, мы всегда ищем тех, кто досконально знает рынок и разделяет наши принципы: ориентацию на заказчика, высокое качество и оператив-

В настоящее время в США реализуется проект строительства нового объекта, который будет включать в себя производственные мощности, а в начале 2020 года в Турции была создана компания, входящая в группу HORN. Какие изменения принесут эти события?

Сотрудничество с нашим партнером в Турции претерпело некоторые изменения, в результате чего мы были вынуждены взять бразды правления в свои руки. Что касается США, где мы присутствуем еще с 1998 года — имеющихся офисных помещений было не достаточно для комфортного размещения 120 сотрудников, а производственные площади на существующем предприятии были ограничены. Строительство открывает для нас долгосрочные перспективы и обеспечивает пространство, необходимое для дальнейшего развития.

ТРАНСФОРМИРУЯ МИР



Господин Фольмер, как Вы можете оценить прошлый год с точки зрения продаж?

Мы оказались в ситуации, когда нам, я имею в виду прежде всего сотрудников нашего отдела продаж, впервые в истории компании было запрещено посещать заказчиков и потенциальных клиентов. Этот практически полный запрет оставался в силе в течение длительного периода времени. Конечно, в разных регионах ситуация отличалась. Ряд стран, таких как Китай, быстро вернулись к относительно нормальному образу жизни, пережив первую волну и строгую самоизоляцию. В других странах, где применялись альтернативные стратегии, сложилась иная картина, которая сохраняется и по сей день. Однако, применительно ко всем странам справедливо утверждение, что во всем мире пандемия коронавируса привела к спаду и кризисам, о масштабе которых в конце 2019 г. никто даже не подозревал несмотря на то, что в то время уже начало проявляться некоторое снижение экономической активности в целом.

Как вы справляетесь с этими проблемами?

Мы позаботились о том, чтобы со всей нашей командой по продажам можно было связаться несмотря ни на что—по телефону, электронной почте или по другим цифровым каналам. Работа продолжается как на производстве, так и в отделах проектирования, продаж, логистики и т.д. Благодаря этому наши заказчики и потенциальные клиенты могут воспользоваться нашими услугами в привычном режиме, за исключением, разве что,

встреч на производстве. Еще одним каналом, который серьезно помогает нам в этой ситуации, стал наш электронный магазин, который работает уже в течение нескольких лет. Кроме возможности размещать заказы, он также позволяет загружать файлы в формате .step и .DXF для имитационного моделирования производственных процессов.

Какую роль играет подразделение HORN USA на местном рынке?

Строительство нового подразделения в США говорит о том, насколько для нас важен американский рынок. Он, можно сказать, второй по приоритетности, сразу после внутреннего рынка Германии. Помимо того, что это крупнейший международный рынок, на котором мы присутствуем уже долгое время, он обладает огромным потенциалом для наших будущих разработок. Новое здание обеспечит нам необходимое для этого пространство. Мы очень гордимся тем, что делаем этот шаг, и мы убеждены, что в итоге он принесет пользу нашим заказчикам.

Чего Вы ожидаете от недавно созданной компании HORN в Турции?

Нам интересен турецкий рынок. Благодаря тому, что многие поставщики и компании-производители комплектного оборудования перенесли туда свое производство, местный рынок обрел совершенно новые перспективы. Мы уже работали на этом рынке через торговое агентство и, благодаря тесному сотрудничеству с ним, хорошо знакомы с заказчиками и требованиями, которые они предъявляют к продукции. Несмотря на то, что пандемия коронавируса немного затрудняет открытие компании, я абсолютно уверен, что мы сможем быстро вывести наши инструментальные решения на рынок, предложив дополнительные преимущества для наших заказчиков.



Андреас Фольмер присоединился к компании Paul Horn GmbH в 1992 году. Сегодня он является директором по продажам и членом правления

О НАС

HORN USA – ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ РАСТУТ ВМЕСТЕ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ НОВЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДОК

Будучи дочерней компанией, HORN USA добилась значительных успехов, используя положительный опыт головной компании. Так же как компания Paul Horn GmbH, HORN USA увеличила свои производственные мощности для более оперативного выполнения заказов и более эффективной работы с заказчиками. Компания держит руку на пульсе потребностей клиентов, планируя расширение своей деятельности.



К 1993 ГОДУ КОМПАНИЯ PAUL HORN GMBH НАЧАЛА РАСШИРЯТЬ СФЕРУ ПРОДАЖ

Стратегический рост уже давно является частью успеха Paul Horn GmbH. С момента своего основания в 1969 году, компания завоевала положительную репутацию среди взыскательных заказчиков металлообрабатывающих станков благодаря инновационным решениям и высокому качеству инструмента для высокоточной обработки канавок и фрезерования пазов. Поставка лучших инструментальных решений всегда была нашим основным приоритетом, а прогресс измерялся развитием компании, будь то через разработку продуктов, через увеличение масштаба компании или географического охвата.

К 1993 году компания Paul Horn GmbH начала открывать дочерние предприятия для увеличения продаж, расширения производства и поставки на международные рынки. Одна из этих дочерних компаний, HORN USA Inc., была зарегистрирована в 1997 году, начав свою деятельность в скромном офисе во Франклине, штат Теннесси, и объявив о своем официальном открытии на Международной выставке производственных технологий в 1998 году. Технические специалисты и менеджеры по продажам летали из Германии в Чикаго, чтобы оказать поддержку своим новым коллегам в США во время проведения выставки. Эта выставка, являющаяся крупнейшей промышленной выставкой в Северной Америке, оказалась наилучшим местом для представления прецизионного инструмента и технических возможностей HORN в этом регионе.



Андреас Фольмер
Управляющий

Воплощение мечты: HORN USA 2020

Впервые я оказался во Франклине в 1997 году. После того, как мы решили охватить североамериканский рынок собственной сетью продаж пришлось проделать много работы. Начало реализации проекта «HORN USA» стало одним из самых важных решений, принятых для обеспечения долгосрочного развития Группы компаний HORN. Это было осознанное решение—заявить о себе на американском рынке. Мы знали, что нужно действовать обдуманно и слаженно, чтобы не только создать, но и развивать компанию HORN USA, а в долгосрочной перспективе и вовсе стать ведущим производителем твердосплавного инструмента в США. Имея только отдел продаж и дистрибуции, в 1998-м, мы понимали, что необходимо как можно скорее наладить производство, что и было сделано в 2001 году.

И вот, спустя 22 года непрерывной работы над собственным развитием, мы можем наконец переехать в наше собственное здание. Своим успехом мы обязаны нашим сотрудникам, которые все это время делали свой вклад в развитие компании. Построив новое здание, мы достигли еще одной вехи в нашей истории на американском рынке. Мы создали современную и комфортную среду для собственной работы и встреч с партнерами.

Дуэйн Дрейп
Руководитель национального
отдела продаж

Новая площадка HORN USA – итог 20 лет планирования

Я официально вступил в свою должность в компании HORN USA в составе новой управленческой команды 1 июля 2002 года. Одной из наших многочисленных целей было обзавестись собственным зданием для HORN USA. На протяжении многих лет мы изучали рынок недвижимости и искали площадку, которая была бы подходящей для нас на ближайшие 5 лет, но мы никогда не чувствовали себя достаточно уверенными, чтобы заключить сделку.

Когда появилась возможность приобрести это здание, мы проанализировали все его преимущества, оценили их и решили, что это именно то, что нам требуется с перспективой на будущее, даже при том, что оно было в 2,5 раза больше, чем то, которое мы занимали раньше. Кроме того, мы смогли остаться в том же регионе и сохранить всех наших сотрудников.

Новое здание головного офиса в Северной Америке предоставит нам пространство и возможности для роста на протяжении, по меньшей мере, ближайших 15 лет. Это позволит нам развернуть полноценное производство державок и наладить процесс шлифовки и нанесения покрытий на наш инструмент в Северной Америке, что станет ценным вкладом в местную экономику.

Я горжусь тем, что являюсь членом руководства компании HORN USA и уверен, что в ближайшие 15 лет нам удастся достичь еще больших успехов, чем прежде.

Чед Кинг
Руководитель производства



С самого начала своей работы в HORN USA я узнал, что нас отличает высокая клиентоориентированность и приверженность общей цели— предоставить заказчикам передовые, уникальные и экономически эффективные решения. Именно это позволило HORN USA процветать и развиваться на протяжении всех этих лет. Наше новое здание воплощает в себе обе эти черты.

Местоположение здания было выбрано таким образом, чтобы мы могли сохранить весь наш нынешний персонал. Размеры и функционал здания позволяют нам увеличить объем выпускаемой продукции, расширить наши текущие возможности и дают нам пространство для будущего роста, чтобы мы могли повысить качество работы с заказчиками в Северной Америке. Я полон энтузиазма по поводу будущего компании HORN.

Джейсон Фартинг
Директор по внутренним продажам и маркетингу



Я работаю в HORN USA больше 19 лет, и эти годы были очень насыщенными. Когда я пришел в компанию в 2001 году, я и представить не мог, что впереди меня ждет перспективная карьера и работа в целеустремленном и сплоченном коллективе.

Когда-то иметь собственное здание было мечтой, которая позднее стала достижимой целью. Теперь, когда мечта стала реальностью, мы будем продолжать удерживать высокий уровень наших стандартов и все вместе будем искать возможности сделать взаимодействие с нашими заказчиками более эффективным.

разработанной по индивидуальным заказам, что способствовало невероятному росту продаж HORN USA.

Второй раз компания HORN USA расширила свое производство в 2005 году. Новые площади позволили HORN USA удвоить производственные мощности для поддержки растущего бизнеса в США, Канаде и Мексике.

Третье расширение произошло в 2013 году, когда компания увеличила площадь своих помещений до 3,7 тысяч квадратных метров. В программу расширения было включено создание современного учебного центра с достаточным количеством мест, который заложил бы основу для дальнейшего развития.

Сегодня HORN USA производит стандартный и специальный инструмент серии Supermini®, Mini, Mini Milling, DR Reaming, а также серии 312/315/314. В производстве задействовано более 25 шлифовальных станков с ЧПУ, а также вспомогательное оборудование. Постоянный рост спроса на продукцию в Северной и Центральной Америке привел к необходимости еще большего расширения.

Идеальное расположение

В третьем квартале 2020 года все производственные мощности компании были переведены на новый объект в полумиле (0,8 км) от прежнего офиса. Интересно, что такое существенное расширение планировалось компанией на протяжении многих лет. В 2002 году была создана новая управленческая команда и одной из целей, которую команда поставила в течение первых нескольких месяцев, было найти новые площади для HORN USA.

Компания HORN USA расположена в зоне легкой промышленности, для которой крупные производственные здания достаточно редкое явление, поэтому поиск идеальной площадки занял достаточно много времени. Наконец, в 2016 году появилось предложение на участок более 43



Рост во благо заказчика

С таким же стремлением к росту, как и ее материнская компания, HORN USA неуклонно увеличивает свое присутствие в Северной Америке, предоставляя качественные услуги, ориентированные на заказчика. Руководитель национальной службы продаж Дуэйн Дрейп вспоминает, что когда он вошел в состав совета директоров в 1998 году, компания была нацелена на стремительный рост: «Было немного жутковато, так как сотрудников было мало, а работы— очень и очень много. Но, потребовалось совсем немного времени для того, чтобы заполнить это пространство и столкнуться с необходимостью расширения.

В 2001 году компания расширила свои производственные мощности и установила первые заточные станки с ЧПУ для полного цикла производства аналогично немецкому. Производство прецизионного режущего инструмента в США позволило сократить сроки поставки продукции, изготовленной как в рамках британской имперской системы мер, так и в метрической, а также инструментальной оснастки,

The logo for HORN USA, featuring the word "HORN" in a bold, black, sans-serif font, followed by "USA" in a smaller, lighter font, all contained within a yellow rectangular border.

HORN USA в цифрах

Объёмы инвестиций	26 млн. Евро
Время строительства	14 месяцев
Общая площадь	11 000 м ²
Персонал	120 работников

тыс. кв. метров со зданием площадью чуть менее 10 тыс. квадратных метров. Команда менеджеров рассмотрела и оценила недвижимость, поняв, что близкое расположение к существующему заводу делает это решение идеальным для следующего этапа расширения компании.

«Мы не только сможем остаться в том же регионе, но и сохранить всех наших сотрудников, и обеспечить двухдневную доставку заказов службой UPS Ground более чем семидесяти процентам наших заказчиков», — говорит господин Дрейп. Небольшая административная зона и складские помещения были временно реорганизованы и сданы в аренду небольшим компаниям до тех пор, пока HORN USA не будет готова провести необходимую реконструкцию объекта.

В третьем квартале 2019 года началось строительство, в результате которого комплекс был приведен в соответствие со стандартами. Помимо первоначальных инвестиций в размере 10 000 000 долларов США на приобретение земельного участка и существующей структуры, 16 000 000 долларов США было выделено на модернизацию и оснащение здания, а также 4 000 000 долларов США на оборудование. В процессе строительства, продолжавшегося 14 месяцев, было задействовано почти 400 человек.

Господин Дрейп рассказывает: «Новое здание головного офиса HORN USA в Северной Америке — это современный объект, который обеспечит нам пространство и возможности для роста, по меньшей мере, в ближайшие 15 лет. Это позволит нам внести ценный вклад в местную экономику и обеспечит компании HORN в Северной Америке полноценное производство державок, а также шлифовку и нанесение покрытий на наш инструмент». Учитывая, что

Джон Колленбройх Начальник производства



Когда я устроился на работу в HORN USA более 20 лет назад, я знал, что продукция HORN соответствует уровню мирового класса, и был уверен, что компания, частью которой я становлюсь, ничем не будет уступать своей продукции.

Новое здание имеет изысканный и элегантный внешний дизайн. Особенности интерьера и оформление показывают, что сотрудник является приоритетом компании. Я рад, что в свое время влился в ряды HORN, и надеюсь, что проработаю в этой компании еще долгие годы.

основой развития всей компании являются потребности наших заказчиков, — необходимость в обеспечении высшего качества продукции и поддержание наилучшего уровня обслуживания и поддержки стали ключевыми факторами для принятия решения.

Современный учебный центр

Комплексное обучение уже давно является ключом к успеху как для компании HORN USA, так и для ее заказчиков. Новый центр предлагает существенно более широкие возможности для обучения. Все конференц-залы и учебные помещения были спроектированы с учетом возможностей, выходящих за рамки традиционных аудиторных занятий. Эти классы идеально подходят для группового обучения. Столы и кресла могут быть расставлены таким образом, чтобы облегчать интерактивное обучение, а экраны отлично видны из любой точки помещения.

Мишель Уотсон
Начальник отдела по работе с персоналом

В 2012 году я была принята на работу в HORN USA в качестве начальника отдела по работе с персоналом. Когда я только начинала свою карьеру в этой компании, мне сказали, что они ищут недвижимость для строительства нового комплекса для HORN USA. И вот, 8 лет спустя, у нас появилось новое здание, в которое мы переезжаем.

Новое здание является прекрасным отражением того, как HORN ценит своих сотрудников, заказчиков и партнеров. Новое здание — это настоящее произведение искусства.

Джим Гай
Региональный менеджер по продажам, Северо-западные центральные штаты/Северо-Запад

Моя карьера в HORN USA началась 13 лет назад. Я пришел в компанию в качестве выездного технического специалиста и инженера отдела продаж.

Я быстро понял, что культура отношений здесь отличается от других компаний, в которых я работал.

Здесь все было по-другому. Компания была больше похожа на семью!

Я почувствовал, что у меня есть право голоса, и я могу внести свой вклад в развитие и формирование компании. Строительство нашего нового здания близится к завершению, и мы готовы к новым свершениям!

Учебные классы спроектированы таким образом, чтобы в полной мере использовать преимущества Академии HORN—инициативы головной компании Paul Horn GmbH, предназначенной как для повышения квалификации работников компании, так и для обучения представителей компаний-дистрибьюторов и конечных заказчиков. Обучение внутри компании в основном сосредоточено на использовании приложений или даже на развитии базовых навыков, например, работе в Excel. Обучение партнеров в большей степени ориентировано на использование выпускаемого инструмента, его правильное применение, а также выбор режимов резания.

Джим Гарфилд
Региональный менеджер по продажам, Канада

С 2010 года я сотрудничаю с канадским офисом HORN USA. Команда HORN всегда отличалась профессиональным подходом и готовностью делиться своими знаниями.

Мне очень повезло, что я принимаю участие в этом знаковом для HORN событии. Новый комплекс HORN выглядит как современный и функциональный офис, но на самом деле он является настоящим домом.

Аудиовизуальная система обеспечивает воспроизведение потокового видео и аудио в прямом эфире во время демонстрационной обработки деталей. Технологии удаленного обучения позволяют просматривать демонстрации в реальном времени из любого места, передавая их на любое устройство, подключаемое к сети Интернет. Демонстрации и учебные занятия могут проводиться прямо в конференц-зале с участием до 240 человек, или транслироваться через Zoom или любую другую платформу, предоставляющую услуги удаленной конференцсвязи.

Планируя будущее развитие, еще до Covid-19, компания ощутила потребность в эффективном дистанционном обучении. Теперь, когда нет уверенности в том, как в будущем изменится формат очного взаимодействия, новые технические средства помогают избавиться от любых опасений.

Г-н Дрейп комментирует: «Возможно, мы никогда больше не будем так часто, как раньше, посещать



Майк Сизмар
Региональный менеджер по продажам, Северо-восточные центральные штаты/Северо-Восток

Я присоединился к HORN в 2003 году, когда они были «всего лишь» компанией, специализировавшейся в обработке канавок. Тогда мне сказали, что это было «всего лишь» начало. Это было явное преуменьшение!

Сосредоточенность на предоставлении инженерных решений для наших заказчиков и забота о членах команды оказались очень успешной формулой. Начав с офисных помещений площадью 650 кв. м в 1998 году и придерживаясь этой философии, а также преданности нашим заказчикам и нашей команде, мы проделали большой путь до этого первоклассного, ультрасовременного предприятия площадью более 10 000 кв.м.

предприятия заказчиков, но необходимость в эффективном обучении никогда не исчезнет. Возможности дистанционного обучения легко решают эту задачу».

За последние три месяца компания HORN USA организовала 40 онлайн-тренингов, в которых принимали участие 200 и более человек одновременно. Почти 500 участников уже воспользовались этими возможностями обучения. В новом здании компании проводятся по три тренинга еженедельно. Участники сторонних организаций также проводят индивидуальные занятия, как на месте, так и дистанционно, через ту же самую платформу, которая используется в здании.

Думаем на перспективу

Несмотря на то, что HORN USA переезжает на новую площадку, компания будет и впредь следовать принципам, которые помогли ей стать успешной. В первую очередь, она будет продолжать обеспечивать потребности своих заказчиков, предлагая эффективные программы обучения и поддержки, а также продукцию самого высо-

кого качества.

После выхода на полную мощность нового производственного участка, HORN USA сможет практически утроить объёмы производства инструмента, шлифовка которого осуществляется в США, а также будет иметь возможность наносить покрытия и производить державки своими силами. Складские возможности позволят без задержки отгружать до 350 выбранных позиций в час (при существующей максимальной производительности в 175 единиц).

Даже выделив более 4 тысяч квадратных метров под производство, компания все еще имеет в запасе площадь в 2,5 тысячи квадратных метров, что обеспечивает перспективы роста. У этой североамериканской дочерней компании светлое будущее, и она готова идти вперед.



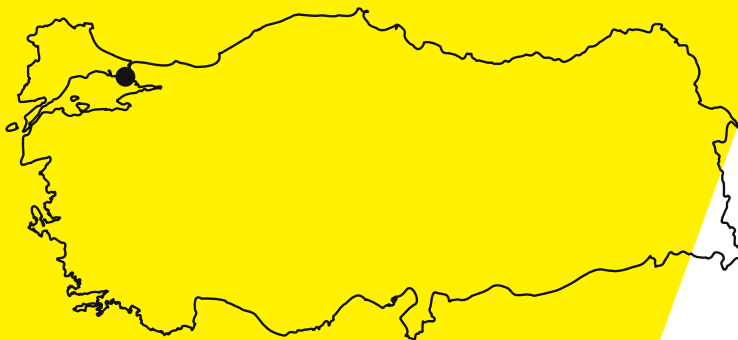
Джордж Эшби
Главный технолог

Компания HORN USA всегда воспринималась как символ грядущих великих свершений, роста и достижения новых высот. Мы начинали как дистрибьюторский центр, через открытие собственного производства шли к завоеванию репутации производителя инструмента высочайшего качества и образца в работе с заказчи-

ком. Наши растущие потребности требовали всё большего пространства. Мечты о собственном здании, которое будет точно соответствовать нашим запросам, теперь безупречно воплощены в реальность. Нас вдохновляет то, что готовит нам следующий двадцатилетний период.

О НАС

ГРУППА КОМПАНИЙ HORN ЗАВОЕВЫВАЕТ НОВЫЕ РЫНКИ



Основав торговую компанию 1 апреля 2020 г., группа HORN напрямую вышла на турецкий рынок. До этого прецизионный инструмент поставлялся из Тюбингена через торгового партнера, расположенного в этой стране. Чтобы лучше раскрыть потенциал турецкого рынка и удовлетворять запросам местных заказчиков, а также следуя своему девизу «Думай глобально, действуй локально»,— компания HORN приняла решение об открытии собственного представительства в этой стране.

НАШ ДЕВИЗ: «ДУМАЙ ГЛОБАЛЬНО, ДЕЙСТВУЙ ЛОКАЛЬНО»

Отныне те же цели, которые компания HORN ставит перед собой в Германии и многих других странах, будут преследоваться и в Турции: технологическое превосходство в сочетании с надёжными партнёрскими отношениями с заказчиками. Каждая страна уникальна, поэтому компания HORN допускает достаточно большую свободу действий на региональном уровне, чтобы соответствовать местным условиям. Новый офис продаж площадью 450 м² расположен в Стамбуле. Бахадыр Оге, один из управляющих директоров компании HORN Turkey, комментирует это событие: «Страна предлагает отличные возможности для увеличения продаж нашей продукции. Я убежден, что мы сможем достичь наших среднесрочных и долгосрочных целей и еще больше упрочим нашу позицию технологического лидера в Турции».

Площадь Турции составляет 783 562 кв. км, а численность ее населения в 2019 году—примерно 83 млн человек. Несмотря на то, что с 2019 года машиностроительный сектор находится в упадке, среднесрочные прогнозы правительства оптимистичны. Первоначальные прогнозы «Немецкой ассоциации машиностроительной промышленности» (VDMA) предусматривали ежегодный рост реального ВВП на 5% вплоть до 2022 года. Однако



Бахадыр Оге, управляющий HORN Turkey

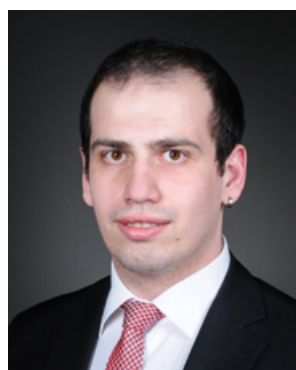


Ассортимент продукции HORN предлагает широкий спектр инструментальных решений, отвечающих требованиям заказчиков в Турции

остаётся неясным, как на эти показатели повлияет коронавирусный кризис, который затронул не только Турцию, но и всю мировую экономику. Тем не менее, Оге по-прежнему полон уверенности: «Именно в такие моменты требуются инновационные инструментальные решения, которые позволят существенно улучшить и оптимизировать процессы обработки без необходимости незамедлительно инвестировать в приобретение нового станка».



Мурат Егюль, торговый представитель HORN Turkey



Олгун Ичен, торговый представитель HORN Turkey

HORN TURKEY

Cevizli Mahallesi, M.Kemal Paşa Cad. No:66,
Hukukçular Towers, A Blok, K:17, No:109,
34865 Kartal, İstanbul
Тел.: +90 216 999 18 35 · Факс: +90 216 969 18 35
info@horn.com.tr · www.horn.com.tr

О НАС

ЭКСПРЕСС-ИНТЕРВЬЮ: В. ВИДЕНХЁФЕР ОТВЕЧАЕТ НА ВОПРОСЫ О КОМПАНИИ HORN HARTSTOFFE GMBH



С декабря 2019 года г-н Вальтер Виденхёфер руководит компанией Horn Hartstoffe GmbH в качестве управляющего заводом

Господин Виденхёфер, какие стороны компании Horn Hartstoffe GmbH вы считаете сильными?

Наши преимущества заключаются, главным образом, в технических знаниях и опыте, которые были накоплены в течение десятилетий производства твердосплавных изделий и изделий из кермета. Кроме того, компания обладает большим количеством технологических и производственных секретов. Начиная с подготовки смеси, этот процесс также включает разработку и изготовление инструмента в нашем цехе для соответствующего процесса формовки, и завершая этапами спекания и конечного контроля качества.

МЫ ПРИДЕРЖИВАЕМСЯ ОБЩЕГО ПРАВИЛА РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

Какие преимущества дает сохранение всей производственной цепочки в рамках одного предприятия?

Во-первых, это означает, что вы можете быстро реагировать на изменения и потребности рынка, особенно в отношении новой продукции. Во-вторых, это позволяет вам применять комплексный, скоординированный подход при разработке новой продукции, позволяя осваивать новые методики производства и использовать их в процессе разработки. Кроме того, он защищает ваши научные и технологические наработки и обеспечивает независимость производства от подрядчиков и поставщиков.

Какие процессы формовки вы используете?

В компании Horn Hartstoffe GmbH используются экструзия, механическая обработка неспечённых спрессованных заготовок, сухое изостатическое прессование (особенно для пластин), литьё под давлением для сложных форм, а также одноосное прессование с помощью многоуровневого инструмента и многосекционных пресс-форм. В результате есть возможность выбора оптимального метода формовки для изготовления любого изделия с учетом финансовых требований и требований к его качеству.

Каковы текущие задачи компании?

В настоящее время мы работаем над оптимизацией технологической цепочки для обеспечения высокого качества нашей продукции, над расширением цеха спекания, установкой дополнительных печей для предварительного и финишного спекания, а также над внедрением новых производственных процессов в инструментальном цехе, например, микрофрезерования твердых сплавов на пятикоординатных многоцелевых станках. Кроме того, следующими шагами будут внедрение новых методов измерения заготовок с помощью мультисенсорной измерительной машины, а также сокращение времени разработки, необходимого для внедрения и перехода на другие типы инструмента и новые изделия.

Какую роль играют вопросы экологической ответственности и возобновляемости ресурсов в компании Horn Hartstoffe GmbH?

Принципы экологической ответственности и возобновляемости ресурсов являются неотъемлемой частью политики нашей компании с момента внедрения этих стандартов в 1991 году. Мы ответственно подходим к использованию сырья, а также перерабатываем и восстанавливаем материал в рамках цепочки формирования стоимости, когда это позволяет требования к качеству. Наше здание эксплуатируется энергоэффективно, например, благодаря широкому использованию светодиодного освещения. Мы сертифицированы в области энергетического менеджмента, а также используем природные ресурсы для текущей эксплуатации здания.

Что касается горячей сейчас темы пандемии Covid-19, вызывает ли она какие-нибудь затруднения?

Нет, не вызывает. Защитные меры для сотрудников были введены еще на самом начальном этапе наряду с дополнительными мерами по поддержанию нормального функционирования компании. Они оказались эффективными и пока остаются в силе. Наша способность управлять предприятием совершенно никак не изменилась на протяжении всего этого периода. Для этого мы, например, увеличили резервные запасы сырья, чтобы меньше зависеть от сложившейся ситуации. Все меры были очень эффективно реализованы коллективом, члены которого были предельно дисциплинированы в своих действиях.

На каком этапе вы вовлекаетесь в процесс разработки нового продукта, чтобы обеспечить его успешный выпуск?

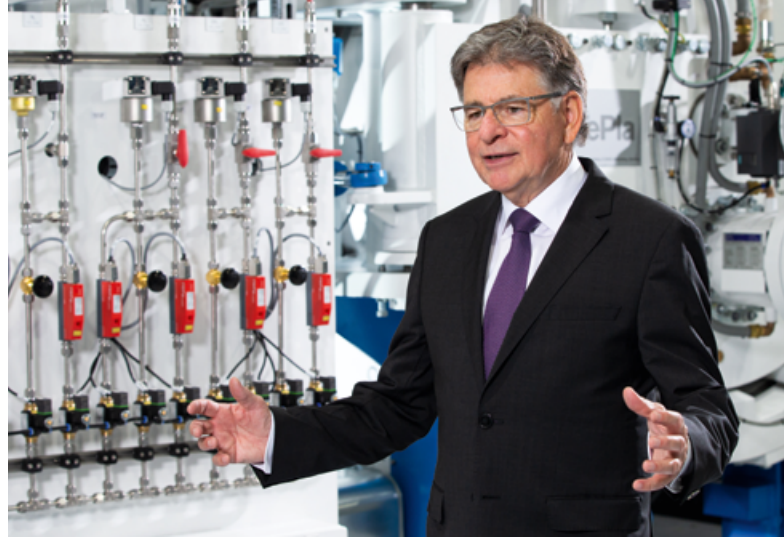
Мы участвуем в этом процессе ещё на этапе проектирования, помогая в вопросах требований к концепции инструмента. На этом этапе мы проверяем, что возможно и необходимо с точки зрения технологии производства. Иногда также проводятся испытания, чтобы убедиться в осуществимости поставленной задачи.

Наряду с заготовками для инструмента вы также изготавливаете твердосплавные детали и заготовки. Что это включает в себя?

Речь идет, прежде всего, о расширении рынка за рамки чисто механической обработки через предложение заказчикам дополнительных инновационных продуктов и создания синергетического эффекта при использовании различных производственных технологий. Примерами могут служить твердосплавные детали для нефтяной промышленности; пресс-формы и штампы; изделия для электроинструментального и инструментального производства; заготовки в виде твердосплавных стержней круглого, квадратного и прямоугольного сечения (спеченные и шлифованные) или твердосплавные заготовки, изготовленные по чертежам заказчика. И это лишь несколько примеров.

Компания Paul Horn GmbH предлагает заказчикам услуги аддитивных технологий. Используются ли технологии 3D-печати при работе с твердыми сплавами?

Мы все чаще получаем запросы на производство режущих пластин со свойствами, адаптированными к условиям эксплуатации, например, оптимизированными потоками СОЖ для целенаправленного охлаждения необходимой зоны, что, в конечном счете, может быть достигнуто только с помощью трёхмерной печати. С этой целью мы проводим различные исследования и разработки внутри компании, чтобы создавать необходимые технологии для послойной печати изделий из вольфрама и кобальта с использованием лазера. В рамках этих работ мы стремимся добиться отсутствия трещин, а также необходимой плотности и однородности материала, с



целью перспективного использования 3D-печати для производства деталей с минимальными допусками. В этом плане, на рынке уже можно наблюдать весьма значительный прогресс как с точки зрения материалов, так и с точки зрения оборудования. В частности, эта технология представляет особый интерес при изготовлении прототипов и мелкосерийном производстве.

Какую функцию выполняет ваш собственный инструментальный цех?

Наш инструментальный цех вместе с отделом разработки процессов является стратегически важным связующим звеном между отделом НИ-ОКР и производством. Это означает, что связанные с продуктом идеи могут быть реализованы в кратчайшие сроки. Этот цех также позволяет нам очень быстро реагировать на изменения, сбои в производстве и необходимость оптимизации инструмента—все эти потребности могут возникать совершенно неожиданно. Инструмент для различных процессов формовки должен обладать чрезвычайно высоким уровнем точности, т. е. допусками ± 1 мкм, а на рынке практически не существует ни одного подобного поставщика. По этой причине наличие собственного инструментального цеха абсолютно необходимо. Параллельно с этим была разработана концепция инструмента HORN, которая значительно облегчает его воплощение в жизнь. И опять-таки, это делает нас независимыми от поставщиков и подрядчиков.

Каковы ваши задачи на будущее?

Моя задача— расширить возможности нашей технологии одноосного прессования и возможности по производству пластин сложной формы и геометрии, а также интегрированной подачи СОЖ, и сократить время разработки, необходимое для перехода от первоначальной идеи к готовому изделию, опираясь на цифровые процессы и интегрированную базу данных. Еще одним ключевым направлением, на котором я буду сосредотачиваться, является расширение инструментального цеха за счет добавления новых производственных процессов и измерительного оборудования, в том числе с точки зрения «требований заказчика/преимущества для заказчика».



О НАС

ОТ ПОРОШКА ДО ГОТОВОЙ РЕЖУЩЕЙ ПЛАСТИНЫ – УСПЕХ БЛАГОДАРЯ ВНУТРЕННЕЙ СИЛЕ

Пауль Хорн, основатель компании Paul Horn GmbH, выразил свою философию следующим образом: „Единственный способ достичь наилучших результатов — это контролировать всю технологическую цепочку производства!“ Теперь эту идею, положенную в основу успеха компании, последовательно воплощают его сын Лотар Хорн и его внук Маркус Хорн.

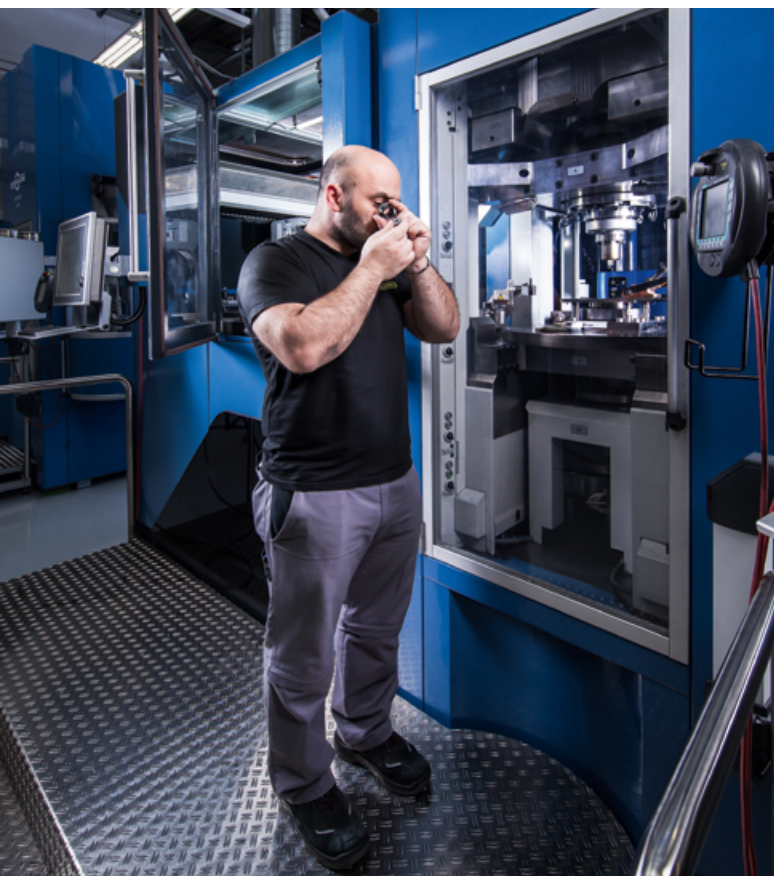


Процесс изготовления режущей пластины начинается со смешивания и подготовки порошков твердых сплавов

Учитывая короткие сроки поставки, которыми славится HORN, единственный способ управлять теми объемами производства, которых компания достигла за более чем 50 лет своего существования — это использование высокоавтоматизированных решений, а степень их автоматизации в настоящее время составляет 97 процентов. Среди прочего это означает постоянную адаптацию все более сложных производственных процессов к последним техническим, логистическим и организационным достижениям и, в свою очередь, предполагает освоение различных технологических цепочек и технологий от разработки до поставки.

Horn Hartstoffe GmbH

Завод Horn Hartstoffe GmbH в настоящее время занимает площадь в 5000 м², из которых 4500 м² отведены под производственные мощности. Благодаря различным процессам формовки, оборудованию для спекания и различным методам подготовки порошков, изготовление твердосплавной продукции находится на самом передовом уровне. Структура производства изделий из твердых сплавов опирается на принципы материального потока с последовательной организацией процессов.



Системы осевых прессов позволяют производить пластины сложной геометрии с минимальными затратами

Прямые и не прямые методы формовки

Смесь для прессования превращается в режущие пластины или хвостовики инструмента с помощью методов прямой и не прямой формовки. Для не прямой формовки используются экструзионные и изостатические прессы. Изготовленные таким образом неспеченные полуфабрикаты подвергаются предварительному спеканию с последующей механической обработкой и финишному спеканию. При прямой формовке (одноосное прессование или литье под давлением) вся последующая обработка заключается в предварительном спекании, а затем в горячем изостатическом прессовании.

Два поршневых экструдера спрессовывают смесь для создания экструдированного профиля, толщина которого соответствует поперечному сечению инструмента Supermini или различных вращающихся хвостовиков. Непрерывно формируемый экструдированный профиль автоматически нарезается на отрезки, соответствующие размерам опорной плиты, подается на предварительное спекание и затем разрезается на части, соответствующие размеру инструмента, после чего подвергается механической обработке, очистке и окончательному спеканию.

В случае изостатического прессования смесь заливается в гибкий рукав, радиально уплотняется при давлении около 2000 бар с помощью жидкости, а затем ей придается форма необходимого инструмента. Встроенные весы позволяют наполнять цилиндрический контейнер для формовки в автоматическом режиме. В результате этого процесса получаются заготовки круглого и овального сечения, с осевым отверстием или без него, а также вращающиеся хвостовики. При давлении около 2000 бар процесс прессования стержня длиной 500 мм и диаметром 70 мм занимает около 90 секунд.

Качество начинается с изготовления инструмента

Экономически рентабельный процесс формовки требует применения высокоточных пресс-форм, которые изготавливаются в собственном инструментальном цехе. В ответ на постоянно растущие требования к производству твердых сплавов, мощности этого цеха были соответствующим образом модернизированы не только в отношении установок для фрезерования, эродирования, поверхностного и координатного шлифования, но и в отношении другого используемого оборудования. В инструментальном цехе процессы проектирования режущих пластин и разработки геометрии стружколомов протекают практически одновременно. Всякий раз, когда конструкторский отдел предлагает новую идею, инструментальный цех проверяет возможность её практической реализации.

От порошка до неспеченного полуфабриката

Процесс изготовления режущих пластин начинается со смешивания и приготовления различных веществ—карбидных сплавов в виде порошка, вспомогательных средств для прессования, присадок—для создания смесей, готовых к прессованию. Твердосплавные материалы поставляются в форме порошка с размерами зерен от 0,6 до 6 мкм и партиями весом около 1 кг для обеспечения однородного состава. При взвешивании и дозировке важных вспомогательных средств для прессования и присадок для последующего формования требуется максимальная точность, так как даже небольшие различия (допуски вспомогательных средств для прессования составляют 0,01 г по массе) могут значительно изменить свойства конечного продукта. Затем смеси для прессования готовятся для различных процессов формовки в специальных помещениях с вертикальными элеваторными стеллажами-хранилищами в порядке их поступления.

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ СТЕПЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ СОСТАВЛЯЕТ 97%

Начиная с 2012 года также используются системы осевых прессов (многоуровневые прессы для порошков). Выдающимися конструктивными особенностями этих систем являются сервоэлектрические приводы верхней и нижней пресс-формы, а также гидравлические элементы для поперечной опрессовки, действующие в горизонтальном направлении. Они позволяют чрезвычайно экономично изготавливать пластины сложного профиля. Автоматический процесс изготовления (который включает в себя мониторинг веса) контролируется системой управления технологическими процессами, обеспечивающим непрерывный контроль всех параметров.

Литье сложных форм методом впрыска под давлением

Литье методом впрыска под давлением обеспечивает большое количество степеней свободы, что, например, требуется для выполнения форм пластин для обработки канавок и получения поверхностей произвольной формы и разнообразной геометрии стружколомов. Режущие пластины сложной геометрии такого типа изготавливаются на машинах для литья под давлением с автоматической манипуляцией заготовок. Оборудование для автоматизации, разработанное в сотрудничестве с отделом изготовления производственного оборудования HORN, извлекает литую деталь из станка и устанавливает ее таким образом, чтобы можно было отделить литник при помощи лазера. Компания HORN стала первым в мире производителем инструмента, который еще в 1992 году начал

неспечённого полуфабриката и поменявшие цвет с зелёного на коричневый, могут быть обработаны шлифовкой алмазным инструментом. В процессе предварительного спекания и механической обработки неспечённый полуфабрикат превращается в полностью сформированную деталь. Конечная прочность детали обеспечивается горячим изостатическим прессованием — методом термической обработки с контролируемым временем и температурой. Спекание происходит при температуре от 1300°C до 1500°C в зависимости от состава твердого сплава. Финишное спекание — фактический процесс уплотнения — происходит в вакууме в атмосфере защитного газа в печи для горячего изостатического прессования, когда связывающее вещество переходит в жидкую фазу. Это улучшает микроструктуру твердого сплава, при этом пористые коричневые компоненты превращаются в чрезвычайно прочные и твердые твердосплавные режущие пластины, а их объем уменьшается примерно на 20 процентов.

Постоянные проверки и контроль в процессе производства

Несмотря на то, что компания HORN использует современные технологические процессы и надежные методы работы, каждый этап производства все равно отслеживается, контролируется и проверяется. Благодаря комплексным проверкам и новейшим измерительным и испытательным системам, наши меры по контролю качества гарантируют, что твердосплавные заготовки отвечают самым строгим предъявляемым требованиям. Каждая спекленная пластина подвергается тщательной проверке всех размеров в полностью автоматизированных измерительных машинах. Затем проводится визуальный контроль этих пластин на наличие повреждений и деформаций специально обученными сотрудниками. Специалисты нашей лаборатории твердосплавных материалов проверяют и контролируют физические и металлургические свойства изделий, начиная с исходного порошкового материала и заканчивая твердосплавным инструментом, прошедшим финишное спекание. Наряду с анализом материалов и испытаниями, а также оптимизацией процесса спекания, из каждой партии отбираются образцы для физических измерений, а также микроскопических исследований пористости и структуры.

ПРИ СПЕКАНИИ ПОРИСТЫЕ ЗАГОТОВКИ ПРЕВРАЩАЮТСЯ В СВЕРХПРОЧНЫЕ И ТВЕРДЫЕ РЕЖУЩИЕ ПЛАСТИНЫ

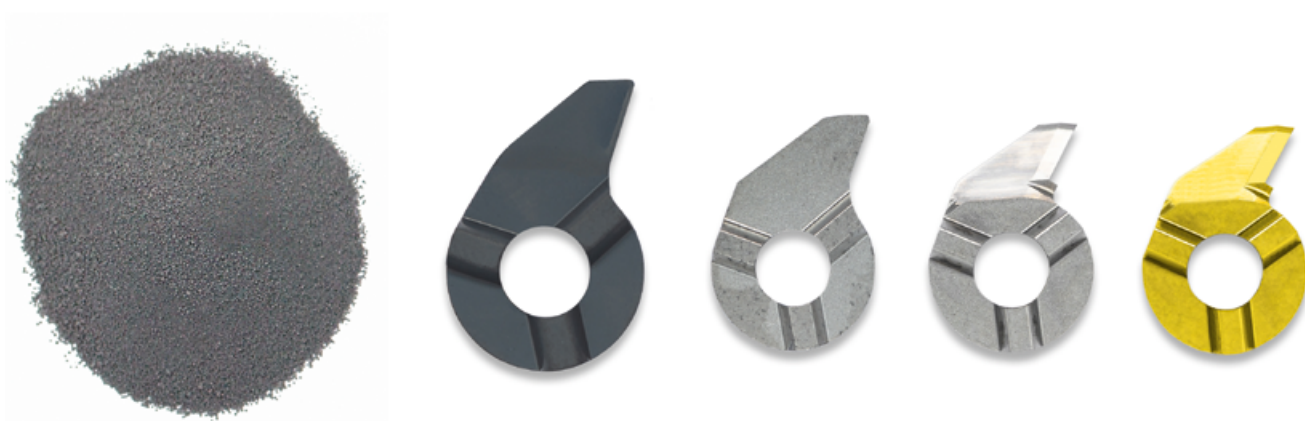
массовое производство режущих пластин методом литья под давлением с высокой технологической надежностью.

Предварительное и финишное спекание

После прессования или литья под давлением, неспечённый полуфабрикат остаётся неустойчивым и хрупким. Однако, его консистенция меняется в процессе предварительного спекания благодаря высвобождению средств для прессования. Это происходит при температуре около 820°C в водородной среде. Заготовки, получившиеся из



**Цех спекания
компании Horn
Hartstoffe GmbH**



Шлифовальные станки с микронными допусками

Компания HORN использует изготовленные по индивидуальному заказу пятикоординатные станки с ЧПУ. Они подвергаются доработке и модернизации в нашем собственном конструкторском отделе, чтобы соответствовать поставленным требованиям. Превращение типового станка в высокотехнологичное оборудование предполагает, главным образом, добавление дополнительного функционала для конкретных изделий—например, функций измерения, правки, зажима, позиционирования, поворота и перемещения—таким образом, чтобы это было совместимо с нашей технологией автоматизированного шлифования. Примером такой модернизации могут служить стандартизированные крепления для монтажа модульных узлов и зажимных приспособлений, устройство смены шлифовальных кругов и поворотная головка с ЧПУ с концентричностью 1 мкм. Соотношение стандартных и специальных режущих пластин составляет примерно 50:50. Более 95 процентов пластин подвергаются шлифовке

вий и оперативной обработки заказов. Для того, чтобы это происходило как можно более эффективно при небольших заказах, характерных для специальных режущих пластин и державок, компания разработала так называемую технологию Greenline. Это внутрикорпоративная система быстрой обработки заказов, которая саморегулируется и требует минимального планирования и администрирования. Это означает, что изготовление заказов на поставку партий пластин до 50 штук займет не более трех дней и что после выполнения всех остальных процессов, включая нанесение покрытия, продукция поставляется заказчику в течение двух недель после утверждения чертежа. Для производства партии державок в количестве до пяти единиц, срок выполнения заказа составляет две недели.

Последние штрихи от цеха нанесения покрытий

Покрытие толщиной всего в несколько тысячных долей миллиметра может оказать решающее влияние на износ инструмента со всеми вытекающими отсюда последствиями для станка, энергопотребления, оборудования и расходных материалов. Поэтому компания HORN наносит качественные и устойчивые к износу покрытия уже более 30 лет. Для

этого используются системы напыления покрытия PVD, специально разработанные в соответствии с требованиями HORN. Процесс катодного напыления позволяет получить идеально ровные поверхности в микронном диапазоне и даёт возможность наносить различные материалы покрытия.

Девять систем (с производительностью обработки от 1400 до 6000 пластин) способны наносить все стандартные покрытия, такие как TiAlN, TiN и TiAlCN, а также покрытия, разработанные компанией HORN. Покрытия наносятся в рабочей камере в условиях вакуума. После плазменной очистки, на пластины наносится твердосплавное покрытие толщиной от 1,5 до 10 микрон, в зависимости от инструмента, при температуре около 480° С. Этот процесс длится от 7 до 14 часов, в зависимости от толщины покрытия. После завершения процесса, с помощью новейших методик, проводятся испытания и количественная оценка толщины, адгезии, равномерности, структуры и состава покрытия.

НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫМ ЭТАПОМ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИНСТРУМЕНТА

в процессе производства. В зависимости от характера продукта и предъявляемых требований, в ходе этого процесса должна быть достигнута точность в ± 1 мкм и/или режущие кромки должны быть проверены на отсутствие трещин при 200-кратном увеличении, как, например, в случае системы μ -Finish. Производственный участок для шлифования занимает наибольшую площадь и располагает самым большим количеством станков по сравнению с остальными производственными мощностями компании HORN.

Саморегулирующаяся система обработки заказов внутри компании в соответствии с приоритетами

Существующие производственные мощности таковы, что они требуют соответствующих усло-

СИСТЕМА MINI В РАБОТЕ

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ТОЧЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОФИЛЕЙ

„Мы используем производимый компанией Paul Horn GmbH инструмент уже более 30 лет. Решение недавно возникшей проблемы еще раз напомнило нам, почему;“ — объясняет Роланд Бургхарт, отвечающий за токарную обработку на заводе SICK Stegmann GmbH в городе Донауэшинген. Эта проблема была связана с созданием осевых профилей в изготовленных из титана компонентах датчиков сложной формы. Компания HORN решила эту задачу с помощью комплекса мер, который включал в себя различные специальные решения системы Mini. В сотрудничестве с техническим консультантом компании HORN Карлом Шонхардтом инженеры HORN разработали инструмент для нескольких этапов этой сложной операции. Требования к качеству компонентов были чрезвычайно высоки.

Эти изделия устанавливаются внутри высокочувствительных датчиков измерения расхода газа. Сердцем этих измерительных устройств являются преобразователи расхода с колеблющимся телом. Такие датчики используются, например, в газопроводах для измерения расхода факельного газа или потока пара, а также в установках для производства биогаза. Датчики SICK предназначены для обеспечения безопасности персонала, предотвращения ущерба окружающей среде и получения точных данных. Поэтому компания предъявляет высочайшие требования к качеству своей продукции. Контроль качества начинается с отдельных деталей и компонентов. Жесткие допуски, высокое качество поверхности и труднообрабатываемые материалы—все это является частью повседневной жизни сотрудников SICK, работающих на станках с ЧПУ.

Для обеспечения высокой коррозионной стойкости выпускаемых датчиков инженеры SICK выбрали титановый сплав Ti 6Al-4V (ASTM Grade 5). На этот сплав приходится около 50 процентов мирового спроса на титан. И это потому, что он обеспечивает хороший баланс между высокой прочностью и низкой массой. Механические свойства этого сплава превосходят свойства чистого титана. Одна из сложностей при его обработке—склонность к механическому упрочнению. При чрезмерном увеличении трения из-за слишком низкой скорости подачи режущего инструмента происходит механическое упрочнение заготовки. Это значительно сокращает стойкость инструмента. Для эффективной токарной обработки и фрезерования изделий из титана крайне важно поддерживать остроту режущих кромок, использовать оптимальные режимы резания и правильное покрытие инструмента.

ДАТЧИКИ—СЕРДЦЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

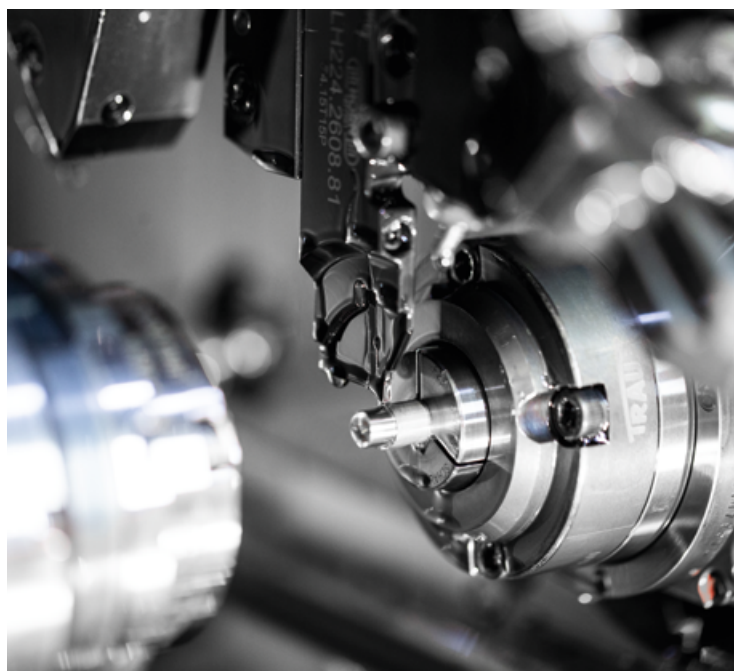
Несколько компонентов для
продуктовой линейки датчиков



При серийном производстве требуются хорошо продуманные инструментальные решения.

«Механическая обработка титановых сплавов не представляет никаких серьезных проблем для опытных операторов, если станочные операции просты», — говорит Шонхардт. Однако, в данном случае осевой профиль и резьбовые соединения датчиков требовали соответствующей конструкции инструмента и разумного цикла технологической обработки. Команда Бургхарта изготавливает различные варианты датчиков диаметром от 4 до 12 мм. «Для различных задач у нас есть несколько разновидностей деталей, и все они производятся здесь, на заводе в Донауэшингене. Изготовление компонентов для этой линейки датчиков происходит круглосуточно в три смены. Это еще одна причина, по которой наличие высокоэффективной системы инструмента было для нас так важно», — объясняет Бургхарт.

Для выполнения операций отрезки компания SICK использует системы HORN для обработки канавок



Специальное исполнение системы Mini

«Благодаря нашему опыту и многолетнему сотрудничеству с господином Шонхардтом, компания HORN всегда была и будет оставаться первым партнёром, к которому мы обращаемся для нахождения решений в вопросах механической обработки», — утверждает начальник производства Маркус Муха. Для создания осевого профиля инженеры HORN выбрали систему Mini 114. Твердосплавные заготовки для инструмента этой системы подходят не только для многочисленных стандартных версий, но и для изготовления профилей режущих кромок по индивидуальным заказам. Для точения осевого профиля используются три различных инструмента. «Благодаря контуру профиля, очень сложной форме и геометрическим допускам небольшой заготовки, а также

формы и внутреннего диаметра по двум осям. На третьем этапе производится финишная обработка нижней поверхности. Для этого режущая пластина подаётся в заготовку одновременно по двум осям, чтобы затем выполнить механическую обработку за счёт осевого перемещения. После эта поверхность выступает в качестве рабочей поверхности детали, при этом применяются жесткие допуски в отношении необходимого качества поверхности. Дальнейшая механическая обработка выполняется по внутреннему контуру путем выполнения подрезки для внутренней резьбы по наружному диаметру. Компания HORN добилась выполнения всех операций по механической обработке с использованием системы для обработки канавок Mini 114. Что касается используемых станков, то SICK делает ставку на TRAUB TNL20 от компании INDEX.

С МОМЕНТА ПЕРВОГО ОБРАЩЕНИЯ ДО ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРОШЛО ШЕСТЬ МЕСЯЦЕВ

высоким требованиям к качеству поверхности, потребовалось обеспечить выполнение этой процедуры в несколько этапов», — поясняет Шонхардт. С момента первоначального запроса до внедрения процесса точения осевых профилей для всех вариантов деталей этой линейки датчиков прошло около шести месяцев. «Наше взаимодействие не вызывало никаких проблем. Изначально мы начали с трех вариантов инструмента. Они сразу же доказали свою эффективность, и полученные образцы продукции были превосходны. После этого мы предложили остальные варианты», — рассказывает Бургхарт.

Процесс точения осевого профиля выглядит следующим образом: первый инструмент создаёт контур внутренней поверхности вдоль буртика, оставляя припуск под чистовую обработку. Второй инструмент производит точение конической

Принцип работы многофункционального токарного станка TRAUB TNL20 полностью соответствует повседневным требованиям. Например, кинематика подвижной шпиндельной бабки этого станка позволяет производить эффективную обработку двумя, тремя или четырьмя инструментами одновременно. Обширное рабочее пространство с вертикальным расположением обеспечивает необходимую степень свободы и высокую надежность технологического процесса. Серьезное повышение производительности при использовании этого станка достигается благодаря его превосходной динамике. Новая конструкция станины, изготовленной из серого литейного чугуна, обеспечивает превосходные виброгасящие свойства станка. Кроме того, высокая жесткость и способность поддерживать постоянную температуру обеспечивают высокий стандарт качества заготовок.

30-летнее партнерство (слева направо): Начальник производства Маркус Муха вместе с Роландом Бургхартом (оба из SICK) и Карлом Шонхардтом (HORN)



Дополнительные системы инструмента HORN

При изготовлении линейки датчиков применяется не только система Mini, но и инструментальная система HORN Supermini. Шонхардт предложил использовать эту систему для нарезания внутренней резьбы. Все резьбовые соединения имеют класс допуска 4H. Специалисты компании в Донауэшингене также используют систему Supermini для создания осевого профиля на обратной стороне детали. Для выполнения операций отрезки Бургхарт использует модульную систему 842 для обработки канавок в сочетании с режущими пластинами системы S100. «Конструкция картриджа позволила обеспечить большую гибкость в использовании и, кроме того, значительно повысила стабильность всей системы в целом», — говорит Бургхарт. В зависимости от того, в каком исполнении изготавливается датчик, на каждую деталь приходится до двенадцати инструментов HORN.

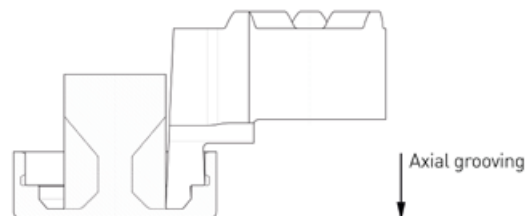
«Учитывая, что время переналадки составляет около восьми часов для каждого варианта исполнения, мы особенно хотели получить инструмент с большой стойкостью, высокой надежностью и точной заменой пластин», — поясняет Бургхарт. Наряду с геометрией режущей кромки, специально разработанной для титана, и её точной микрогеометрией, важную роль в обеспечении надежности процесса токарной обработки титановых сплавов играет покрытие инструмента. «Мы разработали наше покрытие IG35 для работы с титаном и другими суперсплавами», — сообщает Шонхардт.

Гладкая поверхность и высокая термостойкость

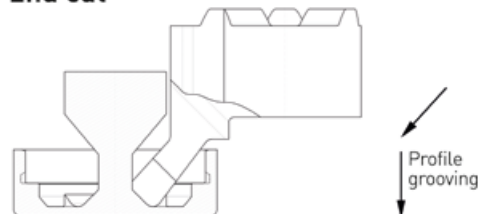
Благодаря низкому коэффициенту трения покрытия из титан-алюминиевого нитрида предотвращает образование нароста на режущей кромке инструмента. Технология магнетронного распыления с помощью импульсов высокой мощности (HiPIMS) помогает получить чрезвычайно гладкую поверхность покрытия и его высокую термостойкость. Кроме того, исключаются такие дефекты инструмента, как капли исходного материала и нарушения покрытия на режущей кромке. Компания HORN адаптировала системы покрытия, геометрические характеристики стружколома и микрогеометрию для решения стандартных задач, таких как обработка внутренних и наружных канавок, продольно-фасонное точение, а также фрезерования с круговой интерполяцией и применения цельных твердосплавных фрез. Заказчики получают такие преимущества, как более высокие режимы резания и сокращение времени рабочего цикла, что оказывает положительный эффект на себестоимость выпускаемой продукции. Использование нового покрытия также повышает качество обработки поверхности.

«После 30 лет тесного сотрудничества, наше доверие к HORN, как к поставщику инструментальных решений, получило очередное подтверждение. Кроме того, мы были поражены уровнем профессионализма и богатством специальных знаний, которые господин Шонхардт продемонстрировал в вопросах применения инструмента», — комментирует Бургхарт.

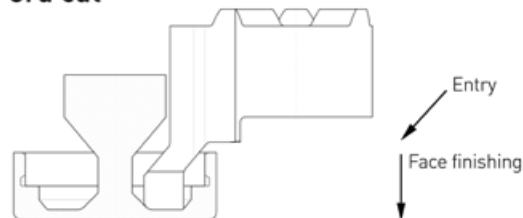
1st cut



2nd cut



3rd cut

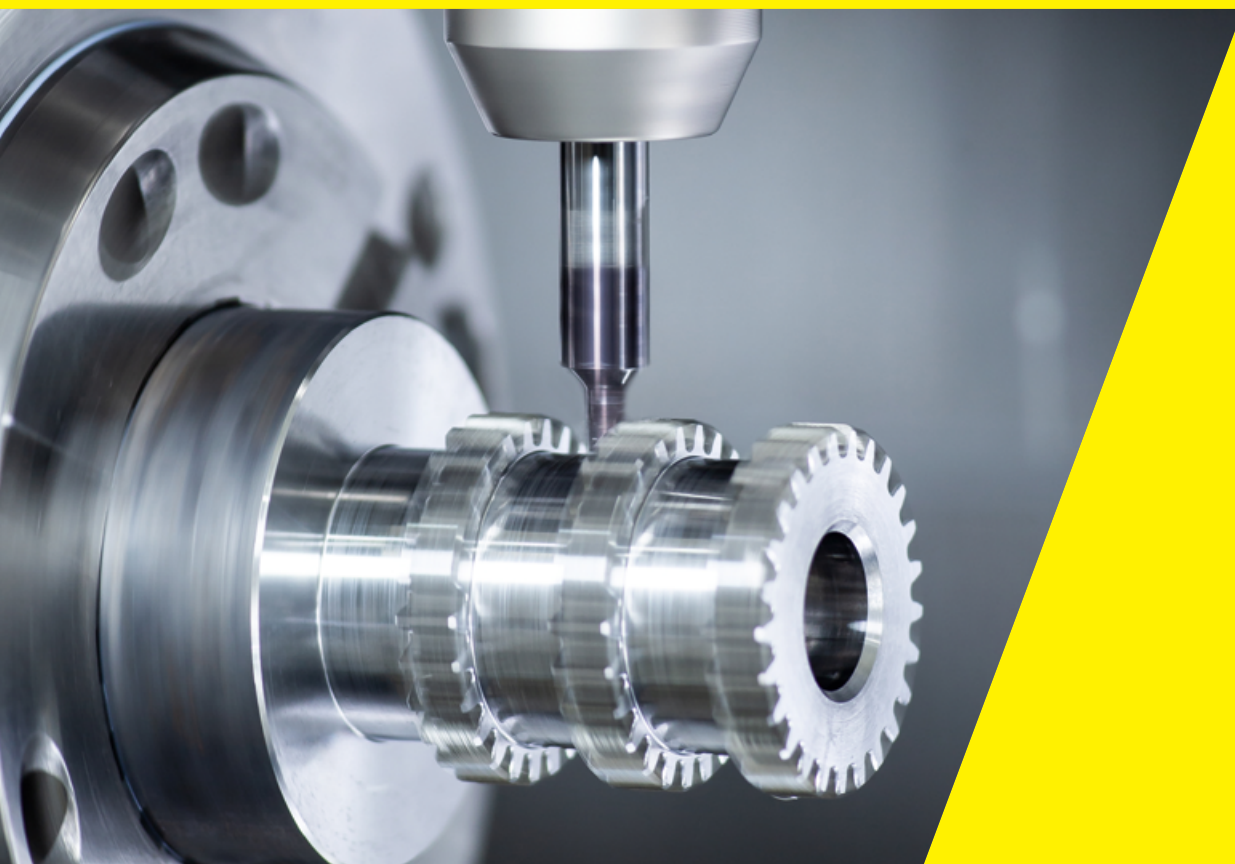


Схематическое изображение этапов создания осевого профиля



Основанная в 1946 году компания SICK имеет более 50 дочерних компаний, а также многочисленные представительства в разных странах мира. В 2018 финансовом году персонал группы компаний SICK насчитывал чуть менее 10 000 человек по всему миру, а оборот составил около 1,6 миллиардов евро. Охватывая различные сферы — от автоматизации производства и логистики до автоматизации технологических процессов,

— SICK является одним из ведущих производителей датчиков. Компания SICK является лидером рынка в области технологий и предлагает датчики и прикладные решения для промышленного применения, которые создают идеальную основу для надежного и эффективного управления процессами, защиты людей от непредвиденных ситуаций и предотвращения ущерба окружающей среде.



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