

Обработка центров Hermle в производстве деталей

## Производство прецизионных деталей с высокой степенью автоматизации

Универсальная производственная ячейка производства фирмы Hermle AG, состоящая из трех 5-осевых высокопроизводительных обрабатывающих центров С 42 U с ЧПУ и роботизированной системы RS2-L с двойным магазином для 180 палет заготовок и 200 дополнительных инструментов, позволила компании Kappler GmbH & Co. KG, специалисту в области высокоточной техники, выйти на новый уровень производительности

Презентация линейки продукции компании Kappler GmbH & Co. KG, D-75217 Birkenfeld-Gräfenhausen, специалиста в области высокоточной техники, начинается с краткого описания: «Мы являемся контрактным предприятием по производству изделий машиностроительной и инструментальной промышленности». На практике это лишь частично соответствует широкому ассортименту продукции данного типичного предприятия среднего бизнеса, так как тому, с чем знакомятся и, что главное, ощущают заинтересованные посетители и заказчики в современных цехах с производственной площадью 10 000 м<sup>2</sup>, трудно подобрать аналоги. Краткая историческая справка. В 1934 году Фридрих Каплер основал предприятие по изготовлению форм и инструментов для обувной промышленности, дополнительно занимаясь также контрактным производством. Впоследствии добавилось также производство металлических оправ для очков, и эти прецизионные детали предприятие выпускает до сих пор. Начиная с 80-х годов, одним из основных направлений деятельности предприятия стало контрактное производство компонентов и узлов для оборудования сборки и автоматизации, а с конца 90-х годов выпускаются высококачественные оптические узлы для полупроводниковой промышленности, а также детали для авиационно-космической отрасли. Из данного описания легко понять,

как на предприятии шаг за шагом расширялись компетентность, знания и опыт в производстве различных деталей и узлов. В настоящее время уже в 3-м поколении дипломированный инженер Райнер Готшлинг руководит компанией Kappler GmbH & Co. KG и утверждает, что предприятие с семью подразделениями, персоналом более 100 человек и современным станочным парком прекрасно оснащено, чтобы удовлетворять постоянно растущие требования заказчиков: «Мы предоставляем комплексные решения в производстве деталей и узлов из одних рук и оборудованы всеми соответствующими технологиями для переработки любых обрабатываемых резанием материалов. Ключевой технологией при этом является фрезеровка сложных заготовок, и мы выполняем 3-х, 4-х и 5-ти осевую фрезерную и комплексную обработку деталей любых размеров длиной по оси X от нескольких до 3000 мм. В целом на нашем предприятии работают свыше 70 инструментальных станков с ЧПУ. По заказу мы поставляем заготовки с полной документацией качества, для чего, в числе прочего, используются шесть координатных измерительных машин с ЧПУ, установленных в метрологической камере с кондиционированием воздуха».

### Круглосуточное прецизионное фрезерование с микронной точностью!

Как указывалось ранее, ведущая роль на предприятии принадлежит комплексному параллельному фрезерованию, и в данной технологии компания Kappler наряду со специальным оборудованием для высокоточной комплексной обработки средних по размеру и очень больших заготовок наилучшим образом оснащена для производства как отдельных деталей и прототипов, так и для изготовления разного объема партий по различным заказам. Из 25 работающих здесь 5-осевых высокопроизводительных обрабатывающих центров с ЧПУ для высокоточной обработки восемь произведены компанией Maschinenfabrik Berthold Hermle A, D-78559 Gosheim, из них четыре 5-осевых высокопроизводительных обрабатывающих центров с ЧПУ серии С 30 U, а другие четыре 5-осевых высокопроизводительных обрабатывающих центров с ЧПУ относятся к типу С 42 U. Среди последних один станок работает в автономном режиме, а три других, оборудованные роботизированной системой RS2-L и двойным магазином для 180 палет заготовок и 200 дополнительных инструмен-

04 / 2019 • Издательство: «ИТО» • ito@ito-news.ru

04 / 2019 • Комплект: ИТО • www.ito-news.ru



Вид спереди универсальной производственной ячейки с тремя полностью интегрированными 5-осевыми высокопроизводительными обрабатывающими центрами С 42 U с ЧПУ, роботизированной системой RS2-L и двойным магазином для хранения и загрузки заготовок и инструментов; посередине находятся обе станции оснастки

тов, объединены в универсальную производственную ячейку с полной интеграцией. Александр Рёт, заведующий производством в компании Kappler GmbH & Co. KG, среди критериев, обусловивших последовательные инвестиции в обрабатывающие центры Hermle и создание универсальной производственной ячейки, отмечает следующее: «Являясь признанным контрактным производителем, в том числе высокоточных прецизионных деталей кубической формы, из соображений точности мы выполняем обработку отдельных деталей в помещениях с полным кондиционированием воздуха. В этих производственных помещениях, а также в других цехах мы достигаем на обрабатывающих центрах Hermle очень высокой точности в диапазоне 3–4 мкм. В прецизионном производстве полностью сказываются преимущества жесткой портальной конструкции станков и их кинематики с тремя осями в инструменте и двумя – в заготовке. Кроме того, мы оснастили обрабатывающие центры дополнительными устройствами для обеспечения точности, в том числе электроникой для компенсации теплового расширения, блокирующим воздухом для масштабных линеек и дополнительным охлаждением для распределительных шкафов. В результате мы достигаем указанной прецизионности на уровне 3–4 мкм практически при любых производственных условиях, причем с требуемым постоянством точности заготовок, что позволяет нам надежно соблюдать сроки поставок. Полная концентрация на удовлетворении требований заказчиков, очень высоких с точки зрения техники производства, сроков и рентабельности, не допускает никаких компромиссов. Поэтому применительно к конструкции и оборудованию станков с учетом проверенной точности, высокой скорости и динамики, быстрой смены инструментов, минимальной длительности вспомогательных операций и, не в последнюю очередь, удобной доступности, простоты управления и быстрой реакции в сервисном обслуживании мы делаем ставку на нашего проверенного партнера – компанию Hermle».

### Прагматичная автоматизация процессов на самом высоком уровне

Данные аспекты, а также убедительный комплексный набор услуг Hermle, обосновали наше решение – доверить компании реализацию универсальной производственной ячейки. Чтобы в долгосрочной перспективе удовлетворять растущий спрос на заготовки кубической формы размером до 450×450×450 мм от предприятий оптической, медицинской и авиационно-космической промышленности с обеспечением требуемого качества и сроков, Райнер Готшлинг и Александр Рёт вместе с коллегами в 2013 году приняли решение создать универсальную производственную ячейку в составе трех полностью интегрированных обрабатывающих центров С 42 U, роботизированной системы RS2-L



Робот в качестве манипулятора палет многопозиционной зажимной системы для 20 одинаковых заготовок



Вид сверху универсальной производственной ячейки с магазином для палет заготовок слева и сзади, магазином на 200 инструментов справа, подсоединением для обрабатывающего центра С 42 U справа спереди и многофункциональным роботом посередине в качестве манипулятора для палет заготовок и инструментов





Слева направо: сотрудники компании Karpler GmbH & Co. KG: дипл. инж. Райнер Готшлинг, управляющий, Свен Фаас, руководитель отдела проектирования/программирования/технического обслуживания установок, и заведующий производством Алесандр Рёт



Рабочая зона 5-осевого высокопроизводительного обрабатывающего центра С 42 U с ЧПУ, наклонно-поворотным столом диаметром 800×630 мм и закрепленным на палете зажимным устройством для 5-осевой обработки заготовки

и двойного магазина для складирования 180 палет заготовок и 200 дополнительных инструментов. Вместе с обрабатывающими центрами, заранее оборудованными дополнительными магазинами инструментов, в данной системе имеются в наличии около 800 инструментов. Частью хранящиеся в двойном магазине инструментов отличаются большими размерами по диаметру или длине и при необходимости устанавливаются на соответствующий обрабатывающий центр с помощью робота. Содержащиеся в станках, дополнительных магазинах и в магазине робота стандартные и специальные инструменты практически полностью обеспечивают широкий ассортимент изготавливаемых по заказу деталей, главным образом для повторяющихся процессов комплексной обработки. Этим достигается непрерывный процесс производства, причем в значительной степени независимо от параметров заготовок, требований к обработке и размеров партий. В магазине с палетами заготовок находятся палеты размером 600×600 мм, 400×400 мм и 200×200 мм, на которых установлены зажимы для крепления одной или нескольких заготовок. В зависимости от длительности обработки отдельных заготовок (от 15 мин до 8 ч) универсальная производительная ячейка автоматически и, тем самым, автономно в течение одной или нескольких смен обрабатывает свой производственный запас. Так как загрузка заготовок и съем готовой продукции выполняются параллельно полезному времени, эта универсальная производительная ячейка с высокой степенью интеграции при необходимости может работать круглосуточно, обеспечивая высокую производительность.

**Резюме**

Убежденный в возможностях своего оборудования и росте производительности, Райнер Готшлинг говорит в заключение: «Нам зачастую приходится обрабатывать интегральные узлы с значительным объемом обработки резанием и максимальными требованиями к точности, соосности и качеству поверхности. 5-осевая технология и высокая степень автоматизации позволяют нам рентабельно изготавливать узлы за одно-два зажатия с нужной и, что главное, воспроизводимой точностью. Для достижения требуемой точности мы постоянно используем имеющуюся тестовую программу «Сферическая фрезеровка» компании Hermle для проверки и калибровки функций позиционирования. Загрузка роботами различных палет, которые мы, кстати говоря, как и зажимные устройства самостоятельно спроектировали и изготовили в соответствии с нашими потребностями, в заранее смонтированную на заводе Hermle стандартную зажимную систему с нулевой точкой позволяет нам гибко использовать станки, что, разумеется, относится также к инструментам, устанавливаемым роботами в зависимости от рабочей программы. Мы в данном случае полностью используем 5-осевую технологию и реализуемую степень автоматизации, тем самым предлагая заказчикам высокопроизводительную и современную производственную технику для производства их функциональных узлов».

Контактное лицо для запросов:  
Удо Гипп, руководитель отдела маркетинга,  
Maschinenfabrik Berthold Hermle AG, D-78559 Gosheim  
Тел.: (0)7426 95-6238  
Udo.Hipp@hermle.de  
www.hermle.de

Контактная информация  
www.hermle-vostok.ru  
Россия: 127018, Москва, ул. Полковая 1, строение 4  
Тел.: +7 495 627 36 34 Факс: +7 495 627 36 35



04 / 2019 • Издательство: «ИТО» • ito@ito-news.ru



# Никаких трюков – а вращения без конца.

Обрабатывающие центры с инновационным эталонным решением в пяти координатах.

Сложные детали с требовательной геометрией могут обрабатываться не на каждом станке. Пятикоординатная обработка от Hermle делает это возможным, и дополнительно обеспечивает существенные преимущества по времени и точности. Благодаря уникальной подвижности без проблем реализуются как сложные фрезерные работы, так и одновременная фрезерная и токарная обработка.

Больше информации об эталонном решении с пятью осями наших обрабатывающих центров см. по адресу: **hermle.de**.

Машиненфабрик Бертольд Хермле АГ, Госхайм телефон: +49 7426/95-0 info@hermle.de  
ООО «Хермле Восток», 127018, Россия, Москва, ул. Полковая, д.1, стр. 6  
Тел. +7495 627 36 34, факс: +7495 627 3635, e-mail: info@hermle-vostok.ru

