

TECHNOLOGY EXCELLENCE



АВТОМАТИЗАЦИЯ



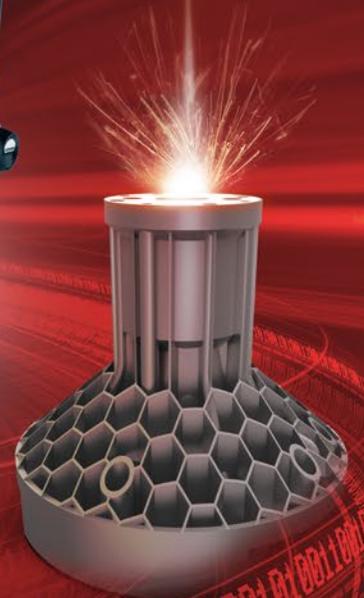
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
СОВЕРШЕНСТВО



ЦИФРОВОЕ
ПРОИЗВОДСТВО



АДДИТИВНОЕ
ПРОИЗВОДСТВО





ПО ВСЕМУ МИРУ. СОГЛАСОВАННО В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ И В РЕАЛЬНОСТИ

Уважаемые клиенты и партнеры!

Мы с вами находимся в самом сердце серьезного промышленного переворота. Цифровые технологии быстро и радикально меняют наш мир. И эти изменения требуют существенной модернизации. Такую модернизацию возможно произвести только **глобально и совместными усилиями**. С сильными партнерами и на равных условиях. DMG MORI станет для вас инноватором и надежным партнером в этом процессе.

Цифровые продукты и технологии станут решающим фактором успеха в различных областях. Программное обеспечение оказывает все большее влияние на производительность станков и систем. Слияние машиностроения и информационных технологий открывает возможности для создания новых бизнес-моделей. Наши продукты, такие как CELOS и открытая для всех производителей IIoT-платформа ADAMOS, предлагают простое и одновременно приемлемое для всех решение – от машиностроителей для машиностроителей, их поставщиков и заказчиков.

Автоматизация – ключевой элемент цифрового производства. Автоматизированные станки являются неотъемлемой составляющей прогрессивного производства. Поэтому в настоящее время динамично развиваются аддитивные производственные процессы.

Компания DMG MORI в своей деятельности концентрируется на всех этих вопросах, формирующих производство будущего. Это касается дальнейшего технологического развития нашей компании на таких ключевых рынках, как аэрокосмическая промышленность, автомобилестроение, литейное производство и медицинская промышленность. Важной основой нашей стратегии развития является программа взаимодействия с партнерами – DMQP (DMG MORI Qualified Products), повышающая качество наших периферийных продуктов, а также программа Customer First (Клиентская поддержка), которая служит для дальнейшего повышения качества наших услуг.

Компания DMG MORI занимает отличные позиции на рынке. Вместе с вами, уважаемые заказчики и партнеры, мы активно формируем цифровое производство. Мы хотим поделиться с вами нашими знаниями, использовать сильные стороны друг друга и разрабатывать решения, приемлемые для всех. Вместе с вами мы стремимся к производству будущего. **В мире реальном и цифровом!**



Доктор технических наук Масахико Мори
Президент
DMG MORI COMPANY LIMITED



Кристиан Тёнес
Председатель правления
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT

СОДЕРЖАНИЕ

IIoT-платформа ADAMOS	04
Цифровая экосистема CELOS	06
Технологические циклы и программные решения power tools DMG MORI	14
Schaeffler AG	16
Автоматизация	18
DMG MORI LifeCycle Services	23
FAMOT Pleszew SP. Z O.O.	24
АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО	30
МАСК CNC-Technik	36
Решения для аэрокосмической промышленности	40
Решения для автомобильной промышленности	46
GILDEMEISTER Italiana S.p.A.	50
Fritzmeier Technologie GmbH	52
Krumpholz GmbH & Co. KG	56
Решения для медицинской отрасли	60
Charmant Inc.	64
WorldSkills	66
DMQP – рекомендованные продукты DMG MORI	68

CELOS

PATH OF DIGITIZATION

CELOS Manufacturing
DIGITAL FACTORY

Будущее технологий производства все больше перемещается в цифровую сферу. DMG MORI поддерживает прогресс и расширяет линейку цифровых решений. Во-первых, панель управления CELOS превратилась в открытую экосистему для цифровых производств, подходящую всем производителям. Во-вторых, 1 октября 2017 г. начинается свою работу стратегический альянс ADAMOS, состоящий из более чем 200 экспертов. Это совместное предприятие, созданное равноправными партнерами из сфер машиностроения и информационных технологий, предлагает открытую платформу для всех производителей в рамках таких концепций, как Индустрия 4.0 и Промышленный Интернет вещей (IIoT). Кристиан Тёнес, Председатель правления DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT, комментирует детали цифровой революции.

Такие проекты DMG MORI, как CELOS, – новая экосистема цифрового производства, и ADAMOS, новый IIoT-альянс, находятся в процессе постоянного развития ...

Наше будущее опирается на традиции. На наших станках предустановлено ПО управления и обслуживания CELOS с возможностью расширения за счет приложений, прекрасно подходящих для цифрового производства. Уже более 10 000 станков DMG MORI оснащены CELOS, а на рынке более 100 моделей станков нашей продуктовой линейки поддерживают эту систему. И это число постоянно растет. Уже сегодня мы поддерживаем разветвленную сеть интеллектуального производства при помощи 26 приложений, а также эксклюзивных технологических циклов и программных решений power tools от DMG MORI. Цифровые продукты и технологии станут решающим фактором успеха в различных областях. Поэтому при

помощи открытого интерфейса (Open Connectivity) мы превращаем CELOS в открытую экосистему для цифрового производства. Также мы основали стратегический альянс ADAMOS вместе с партнерами из сфер машиностроения и информационных технологий.

Что ожидать заказчикам от открытого интерфейса?

В самом начале пути к цифровому производству находится новая система CELOS NETbox – открытый шлюз в IIoT, подходящий также для станков сторонних производителей. Мы предлагаем своим заказчикам CELOS PROtab, „мобильного ассистента“, помогающего непрерывно использовать функционал CELOS на всей территории производства. Также новый CELOS Cockpit выполняет симуляцию интеллектуального пункта управления производством. Таким

„ПРИ ПОДДЕРЖКЕ CELOS И ADAMOS АКТИВНО СОЗДАЕМ ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО“

IIoT-платформа ADAMOS предлагает открытую сеть передовых решений в области машиностроения, производства и разработки программного обеспечения – от машиностроителей для машиностроителей, их поставщиков и заказчиков.

Кристиан Тёнес
Председатель правления
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT

образом, вместе со станками с CELOS мы поставляем комплексные решения для цифрового производства, при помощи которых заказчики могут конструировать свой индивидуальный производственный цех – шаг за шагом или сразу в полном объеме.

Каким образом удалось основать ADAMOS с таким большим количеством партнеров?

Являясь станкостроительной компанией, мы знаем требования наших клиентов и знаем, что для них важно. Мы соединили наш опыт с отраслевыми знаниями компании Software AG и сформировали сильный альянс. Его инициаторами стали DMG MORI, Dürr и Software AG. Наши общие цели серьезно вдохновили нас, поэтому уже ко времени подписания договора о совместном предприятии с Carl Zeiss AG и ASM и последующего основания предприятия мы

смогли договориться о партнерстве с другими компаниями – практически все они являются ключевыми игроками рынка в своих отраслях. При помощи ADAMOS сильные партнеры имеют возможность на равных условиях работать над дальнейшим развитием цифровой интеграции. Нас объединяют общие цели и твердая уверенность, что на вызовы, которые бросает нам переход на цифровое производство, можно ответить только сообща. В условиях цифрового производства производители промышленного оборудования должны сами задавать стандарты и стимулировать развитие отрасли. Это возможно только совместно с партнерами по всему миру!

Каковы цели альянса ADAMOS?

Его название уже говорит о многом! ADAMOS (Adaptive Manufacturing Open Solutions) стремится к созданию открытых решений в области адаптивного производства. Адаптивность производства и открытость структур – две важных составляющих стратегического альянса. При помощи ADAMOS мы хотим превратить первый альянс, состоящий из многих производственных предприятий и разработчиков программного обеспечения, в глобальный отраслевой стандарт, а также наладить партнерские отношения с другими предприятиями машиностроительной отрасли. ADAMOS разработан с учетом потребностей производителей промышленного оборудования и их заказчиков: открытая IIoT-платформа подходит для всех поставщиков и объединяет самые современные информационные технологии с новейшим отраслевым опытом.

1 МИЛЛИАРД
УСТАНОВЛЕННЫХ
СТАНКОВ

МАСШТАБИРУЕМЫЕ

ПЕРЕДОВЫЕ
РАЗРАБОТКИ

200
ЭКСПЕРТОВ

ЦИФРОВЫЕ
ТОРГОВЫЕ ПЛОЩАДКИ

ОБЩИЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ

ADAMOS

IIoT

СОВМЕСТИМОСТЬ

ЦИФРОВОЕ
ПРОИЗВОДСТВО

ПРОИЗВОДСТВО

БЕЗ
ПРИВЯЗКИ К
РАЗРАБОТЧИКУ

СИЛЬНЫЕ
ПАРТНЕРЫ

ИНДУСТРИЯ 4.0

... открытость всегда звучит многообещающе ...

Открытость жизненно важна для альянса по многим причинам. Она мотивирует машиностроителей предлагать своим заказчикам проверенные решения для создания связанного цифрового производства при минимуме затрат. Это выгодно предприятиям машиностроительной отрасли, которым ADAMOS, как платформа по предоставлению сервиса, гарантирует автономность данных и доступ к

которые готовы предложить конкретные идеи и даже начали разрабатывать детальные проекты. Чего на сегодняшний день не хватает пользователям, так это IIoT-совместимых станков и интеллектуального программного обеспечения для цифрового управления производством. Также отсутствуют всеобъемлющая IIoT-инфраструктура для цифрового производства и системы сбора и анализа данных. Уже на выставке EMO мы планируем на основе ADAMOS и нашей

водственных компаний и разработчиков программного обеспечения, участвующих в альянсе ADAMOS.

Во-вторых, ADAMOS App Factory Alliance концентрируется на технологических разработках предприятий-партнеров. Это создает условия для развития, в которых инновационные приложения и технологические стандарты создаются совместно, быстро и эффективно.

С ОТКРЫТЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ К ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ БИЗНЕСА

ведущим программным решениям. ADAMOS предлагает проверенные решения для создания связанного цифрового производства при минимуме затрат. Платформа ADAMOS, созданная совместными усилиями и объединяющая более 200 экспертов, будет доступна по всему миру с 1 октября 2017 года. Все предприятия-производители промышленного оборудования приглашаются к участию в ADAMOS в качестве равноправных партнеров.

На сегодняшний день компании среднего бизнеса все еще сдержанно относятся к развитию цифрового производства.

Сдержанность оценок по-прежнему превалирует. Однако мы уже познакомились со множеством предприятий, занимающихся сбытом и обслуживанием,

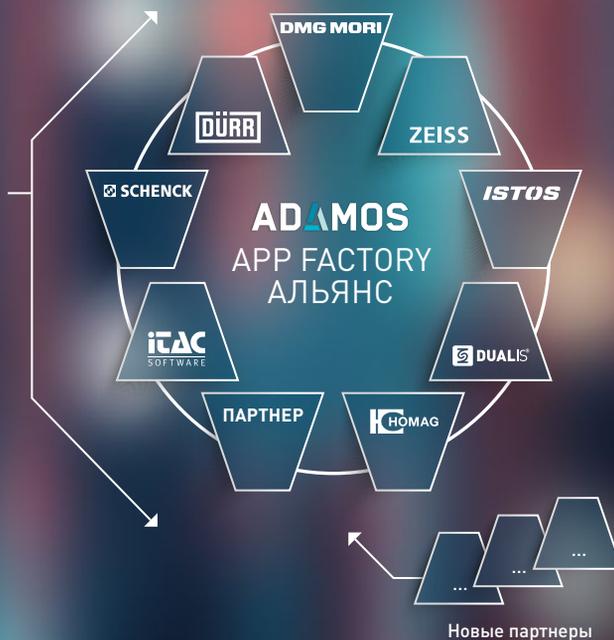
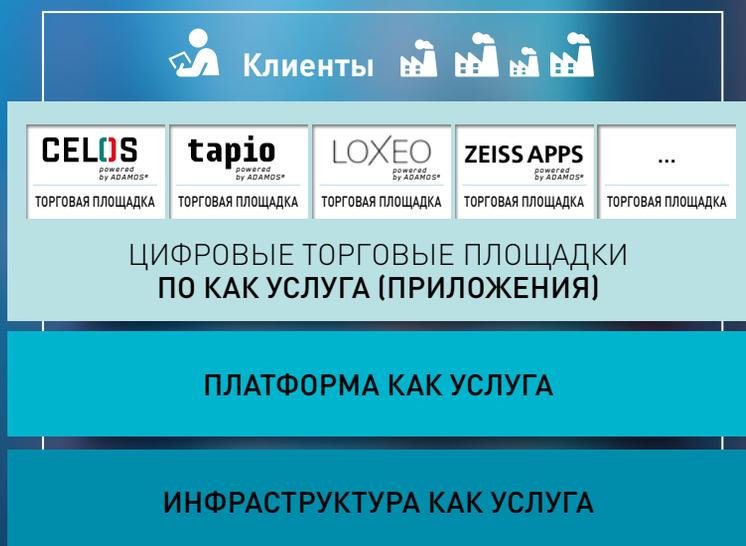
экосистемы CELOS продемонстрировать конкретные решения для машиностроения, производства и цифрового производства – специально для малых и средних предприятий.

Чего стоит ожидать заказчиком от ADAMOS?

В основу ADAMOS положены две составляющие. Во-первых, IIoT-платформа ADAMOS предлагает своим клиентам основной функционал в качестве „платформы как услуги“ (PaaS): она предоставляет программные службы для производства, сохраняет и анализирует необходимые для производства данные. Платформа ADAMOS позволяет объединить производственные процессы в рамках нескольких фирм. Все эти услуги опираются на передовой опыт предприятий машиностроительной отрасли, произ-

Это выгодно для всей сети партнеров и заказчиков. В будущем пользователи смогут заказывать станки, а также комплексные программные и IIoT-решения из одного источника и независимо использовать свои данные. В цифровой век стандарты и комплексные решения укрепляют позиции производителей промышленного оборудования.

При этом сама система ADAMOS непосредственно не контактирует с пользователем. Доступ к рынку и индивидуализация цифровых продуктов обеспечиваются исключительно через экосистемы поставщиков, включенных в ADAMOS. В нашем случае это экосистема CELOS, которую мы разрабатываем и улучшаем на основе прогрессивной и надежной инфраструктуры ADAMOS, ориентируясь на рынок и наших заказчиков.

IIoT-ПЛАТФОРМА ADAMOS
ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Таким образом, преимущества для партнеров ADAMOS очевидны. Мы уже говорили о том, насколько это выгодно для заказчиков. Как вы оцениваете роль ваших поставщиков в цифровом мире ADAMOS?

Главная функция ADAMOS – предоставление комплексной инфраструктуры для сбора и анализа данных. Для этого нам требуются интеллектуальные системы анализа, чтобы из этих данных извлечь необходимую информацию и сформировать конкретные прогнозы. Вне зависимости от цели исследования – будь то превентивное обслуживание или основа адаптивного процесса производства.

Стандартизированные интерфейсы ADAMOS также позволяют поставщикам легко интегрироваться друг с другом и сосредоточить свои усилия на цифровой производительности своих компонентов, не отвлекаясь на вопросы совместимости. Все это поставщик, включенный в ADAMOS, получает из одного источника. Выгода очевидна для всех: для машиностроителей, поставщиков и, прежде всего, для наших заказчиков!

«

ADAMOS – ОТКРЫТЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

МАШИНОСТРОЕНИЕ СОЗДАЕТ ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ФАКТЫ

- 1. Глобальный альянс:** DMG MORI, Dürr, Software AG, ZEISS и ASM объединили свои усилия в системе ADAMOS для развития Индустрии 4.0 и готовы принять новых партнеров
- 2. Открытая платформа:** IIoT-платформа ADAMOS подходит для всех поставщиков и объединяет передовые IIoT-технологии с ведущим отраслевым опытом
- 3. Обширный список приложений:** ADAMOS App Factory Alliance специализируется на технологических разработках и отраслевом опыте партнеров для быстрой совместной разработки приложений
- 4. Цифровые торговые площадки:** партнеры демонстрируют свои цифровые возможности в своих профилях и на индивидуальных торговых площадках для заказчиков (например, CELOS на основе ADAMOS).
- 5. Сильный состав:** ADAMOS GmbH и App Factory Alliance начинают свою работу 1 октября 2017 года. В систему будут входить около 200 экспертов, 5 цифровых торговых площадок партнеров и более 30 приложений
- 6. Комплексные решения:** посредством ADAMOS DMG MORI предлагает своим заказчикам, партнерам и поставщикам комплексную стратегию перехода к цифровому производству



Узнайте больше про ADAMOS
на сайте:
www.adamos.com

С ОТКРЫТЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ К ЦИФРОВОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Переход к цифровому производству в корне меняет условия применения режущих станков. Поэтому DMG MORI с 2013 года оснащает свои станки системой управления CELOS, основанной на приложениях. В то же время в открытую экосистему вносились регулярные обновления для цифрового производства. DMG MORI последовательно расширяет спектр услуг, представленный в CELOS, добавляя интеллектуальные программные решения и совместимые аппаратные средства. Открытый интерфейс включает цифровые IoT-сервисы и продукты для полного объединения станков и процессов друг с другом.





Цифровые продукты экосистемы CELOS позволяют разработать индивидуальные, комплексные решения.

*Доктор Хольгер Рудцио
Директор
DMG MORI Software Solutions GmbH*

С 2013 года CELOS играет ключевую роль в стратегии перехода к цифровому производству концерна DMG MORI. За это время на рынок было поставлено более 10 000 станков с CELOS. Более 100 высокотехнологичных моделей станков из портфолио DMG MORI оснащены CELOS, также система в скором времени будет доступна для всех моделей.

Количество приложений CELOS с годами постоянно увеличивалось. На сегодняшний день доступны 26 приложений CELOS для наладки, конфигурации станков и цифрового взаимодействия в рамках производственного цеха, 10 из которых появились недавно. С CELOS заказчики получают комплексные решения с интуитивным управлением, которые составляют основу для перехода к безбумажному цифровому производству.

Экосистема CELOS с новыми перспективами

Таким образом, DMG MORI последовательно превращает систему управления CELOS в открытую комплексную экосистему для цифрового производства. Помимо всего прочего, в актуальной версии CELOS большое внимание уделяется цифровым системам управления производственными процессами для адаптивного планирования производства и комплексного управления оборудованием.

Одновременно DMG MORI работает над открытым интерфейсом и предлагает конкретные продукты, такие как CELOS NETbox и CELOS PROtab для комплексной интеграции элементов производства.

На пути к цифровому производству – от видения к реальности

На данный момент DMG MORI активно развивает

свое видение цифрового производства. Цифровое производство характеризуется адаптивными производственными структурами. Его главная черта – автоматическая адаптация производственных процессов к изменяющимся окружающим условиям с учетом получаемых данных.

„Мы ориентируемся, прежде всего, на малые и средние предприятия,“ – подчеркивает доктор Хольгер Рудцио, директор DMG MORI Software Solutions GmbH. По его словам, причина этому – возможность поэтапного и, прежде всего, индивидуального перехода к цифровому производству.

При этом предлагаемые преимущества не ограничиваются только высокотехнологичными станками. При помощи экосистемы CELOS можно также объединить в сеть существующие станки DMG MORI и станки других производителей.

Станки с CELOS с открытым интерфейсом

Это позволяет моментально интегрировать станки сторонних производителей, вспомогательные станки и ручные рабочие места в систему CELOS. Есть возможность до определенной степени включить в систему даже более ранние модели станков. Все это становится возможным благодаря открытому интерфейсу (Open Connectivity Solutions).

На данный момент в портфолио DMG MORI присутствуют такие решения, как CELOS PROtab (мобильный помощник) и CELOS NETbox (интеллектуальный IoT-шлюз).

„Эти продукты позволяют включить в сеть CELOS практически любой станок или рабочее место, что

открывает для наших заказчиков принципиально новую степень свободы для оптимизации цифровых производственных процессов”, – обещает доктор Рудцио.

С CELOS Manufacturing

все производственные процессы под контролем

В этой связи последние разработки в сфере информационных технологий приобретают гораздо большее значение и ценность. Поскольку теперь все процессы производства и обработки отображаются, управляются и оптимизируются в цифровом виде, на основе непрерывного потока информации, поступающего из производственного цеха.

Цифровое календарное планирование для продвинутых пользователей

Примером служит интерактивный инструмент для планирования FACTORY PLANNING системы CELOS, который позволяет собирать данные о заданиях из ERP-систем при помощи стандартизированных интерфейсов. „При оптимальном планировании обработки производственных заданий необходимо учитывать различные факторы, такие как, например, наличие станков, материалов или инструментов, а также расходы на наладку. При увеличивающемся числе заданий эта задача не может

решаться вручную,“ – поясняет доктор Рудцио. FACTORY PLANNING, входящий в состав CELOS, позволяет централизованно запланировать или, при необходимости, скорректировать план доступных заданий с программной поддержкой и учетом доступных ресурсов и мощностей.

При ручной корректировке планирования заданий FACTORY PLANNING учитывает существующую структуру заданий, а также доступные мощности станков и планы рабочих смен.

доступна в течение всего процесса производства: при программировании ЧПУ и симуляции, а также при наладке, считывании, загрузке и проведении измерений в процессе производства.

При этом можно одновременно получить доступ к инструментальным данным из различных систем. Все данные, относящиеся к процессу, сохраняются в центральной системе управления инструментом, что позволяет создать прозрачную и непрерывную историю изменений инструмента.

ШАГ ЗА ШАГОМ – К ЦИФРОВОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Непрерывное управление инструментом

Другим примером нового цифрового управления процессами CELOS служит программное решение Digital Tooling от DMG MORI. Вся информация об инструментах, необходимая для производственного процесса, обрабатывается централизованно и

Цифровое производство:

шаг за шагом или комплексно

В рамках „пути к цифровому производству“ DMG MORI предлагает своим заказчикам две возможности: реализовать индивидуальные комплексные решения при помощи цифровых продуктов и

ПРОИЗВОДСТВО С CELOS

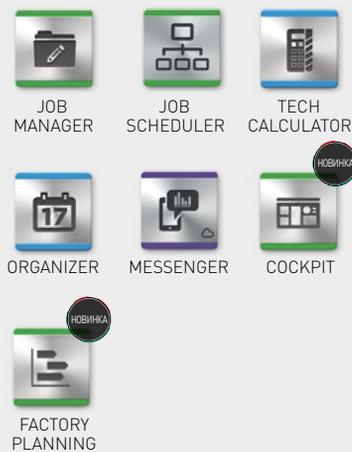
CELOS С HEIDENHAIN

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

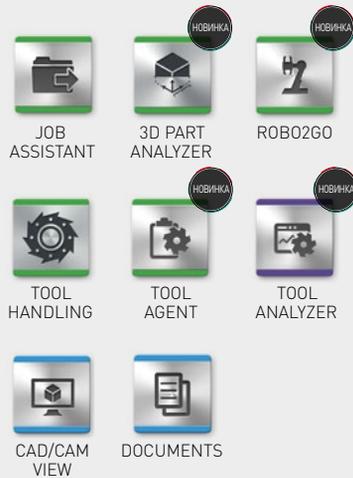
- + CELOS от DMG MORI с 21,5" панелью управления ERGOline и системой управления HEIDENHAIN TNC 640
- + Доступны для установки 22 приложения CELOS
- + Глобальные настройки программы – дополнительная настройка САМ-программы прямо на станке с ЧПУ
- + DXF-конвертер – импорт CAD-файлов
- + Обработка, ориентированная на инструмент
- + Простая и эффективная эксплуатация салазок радиального суппорта



ПЛАНИРОВАНИЕ



ПОДГОТОВКА



ПРОИЗВОДСТВО



ПРИЛОЖЕНИЯ CELOS
26 ПРИЛОЖЕНИЙ
CELOS, ИЗ НИХ
10 НОВЫХ

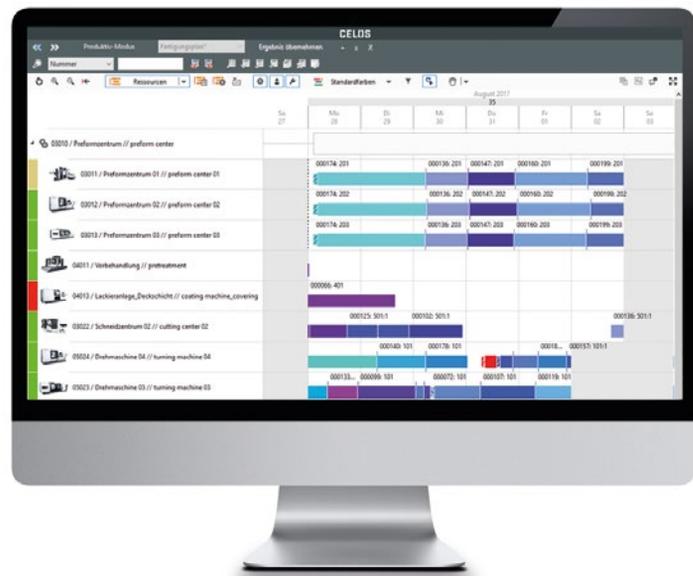
Узнайте все о 26 приложениях CELOS на сайте: celos.dmgmori.com

- ПРОИЗВОДСТВО
- КОНФИГУРАЦИЯ
- УТИЛИТЫ
- ПОДДЕРЖКА
- ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

программного обеспечения экосистемы CELOS либо превратить свое предприятие в цифровое производство шаг за шагом, один успех за другим – для большей прозрачности, эффективности процессов, максимальной доступности и безопасности производства.

Цифровые возможности для подготовки цеха и работ

„Программные продукты и услуги DMG MORI помогают нашим заказчикам стандартизировать и автоматизировать индивидуальные процессы,“ – заявляет доктор Рудцио. Это позволит сделать информацию, необходимую для подготовки работ, планирования и производства, комплексной, наглядной и понятной.



FACTORY PLANNING
РАСШИРЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УСТАНОВЛЕНИЕ СРОКОВ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + **Организация заданий** с учетом различных факторов, например, приоритетов, связанных процессов, техобслуживания и т.д.
- + **Стандартизированные интерфейсы** для передачи заданий из ERP системы
- + **Соединение офиса, цехов и устройств CELOS PROtab**



НОВИНКА

DIGITAL TOOLING

ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАМИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ РАБОТ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Использование необходимой информации об инструментах в течение всего процесса производства
- + Полная оцифровка параметров инструментов
- + Централизованное управление всеми необходимыми данными об инструментах



CELOS PROtab

НОВИНКА: PROtab – МОБИЛЬНЫЙ АССИСТЕНТ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, ОБЪЕДИНЕННОГО В СЕТЬ

CELOS PROtab позволяет вывести весь функционал системы CELOS на производственный планшетный компьютер. Так заказчики DMG MORI получают возможность использовать все функции CELOS в течение всего производственного процесса. CELOS PROtab впервые создает сплошной поток данных, доступный в течение всего производственного процесса.

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Решения для объединения в сеть и создания цифрового производства
- + Панель управления и обслуживания, основанная на приложениях
- + CELOS, впервые доступная для других производителей промышленного оборудования
- + CELOS PROtab соответствует промышленным стандартам IP54 и MIL-STD-810G
- + Использование функций CELOS в течение всего производственного процесса



Узнайте больше про CELOS PROtab на сайте: protab.dmgmori.com



tdmsystems

Tool Lifecycle Management supports Industry 4.0

www.tdmsystems.com

CELOS NETbox

НОВИНКА: NETbox – ПУТЬ К ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

CELOS NETbox включает в CELOS станки DMG MORI ранних поколений, а также станки других производителей. Через стандартизированные интерфейсы CELOS NETbox обменивается информацией (например, о состоянии станка) с приложениями CELOS (например, MESSENGER и CONDITION ANALYZER).



КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Соединение станков DMG MORI ранних поколений и станков других производителей посредством интерфейсов CELOS
- + Позволяет осуществлять обмен данными между CELOS NETbox и приложениями CELOS
- + Выбор программ ЧПУ в CELOS при соединении с CELOS PROtab
- + NETbox, благодаря интегрированному сетевому экрану, повышает уровень ИТ безопасности и защищает станки от несанкционированного доступа третьих лиц



Узнайте больше про CELOS NETbox на сайте: netbox.dmgmori.com



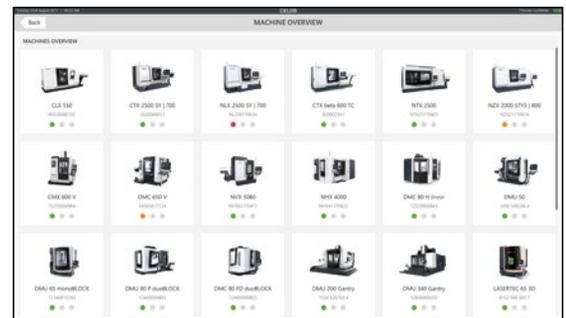
НОВИНКА

CELOS COCKPIT

ПОЛНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕД ГЛАЗАМИ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Управление производством посредством пульта управления
- + Прозрачность производства: состояние всех заданий, проблемы, время обслуживания и причины
- + Состояние каждого задания на производстве с оставшимся временем до выполнения
- + Планирование и управление производством с подключением к приложению FACTORY PLANNING на CELOS
- + Гибкое применение программных решений на предприятиях
- + Станция подзарядки и синхронизации для планшетов CELOS PROtab, соединенная с пультом управления



Обзор производственного цеха для управления производством



Обзор производства для планирования



Узнайте больше про CELOS Cockpit на сайте: cockpit.dmgmori.com

ЦИФРОВЫЕ ПОМОЩНИКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА



Доктор технических наук Эдмонд Бассетт
Глава отдела технологического развития
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH
edmond.bassett@dmgmori.com

Цель цифрового производства – гибкие, адаптивные производственные сети. Такие сети позволят в относительно короткие сроки экономично производить даже отдельные детали. Какую роль играют при этом технологические циклы DMG MORI, объясняет доктор Эдмонд Бассетт, глава отдела технологического развития компании GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH в г. Билефельде в Германии.

Эксклюзивные технологические циклы DMG MORI имеют свою историю успеха. Как вы оцениваете предстоящий этап перехода к цифровому производству?

Основные причины для перехода на программирование, ориентированное на производственный цех, – это, как правило, малые объемы производства или даже производство отдельных деталей, а также необходимость быстро реагировать на кратковременные изменения и срочные заказы. То есть эти причины в своей основе идентичны возможностям цифрового производства.

В этой связи наши технологические циклы являются важными инструментами цифрового производства с двух точек зрения. С одной стороны: например,

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ DMG MORI = ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА СТАНКЕ

Технологические циклы DMG MORI
**ПРОГРАММИРОВАНИЕ
НА 60% БЫСТРЕЕ
ПРИ ПОМОЩИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ЦИКЛОВ DMG MORI**

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Программирование в диалоговом режиме при помощи 28 эксклюзивных циклов для настройки, измерения, обработки и контроля
- + **НОВИНКА: 3D quickSET Turning:** рекалибровка токарно-фрезерного станка
- + **НОВИНКА: настройка привода подачи** – настройка станка для конкретного процесса
- + **НОВИНКА: цикл для токарной обработки и шлифования** – полная обработка в новом измерении



ПРИМЕРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ DMG MORI

- 1. Цикл сортировки инструментов** сокращает вспомогательное время посредством автоматической сортировки инструментов в необходимом порядке
- 2. 3D quickSET** для проверки и коррекции кинематической точности на станках с 4- и 5-осевой конфигурацией.
НОВИНКА: теперь доступен для токарно-фрезерных станков
- 3. Grinding 2.0** для внутреннего, наружного и торцового шлифования, а также автоматической правки шлифовальных дисков
- 4. MPC 2.0 – контроль защиты станка***, датчики вибрации на фрезерном шпинделе, включая контроль силы резания (* Для токарно-фрезерных станков, включая систему мониторинга состояния инструмента Easy Tool Monitoring 2.0, доступен в рамках пакета вспомогательных программ)

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ДИАЛОГОВОМ РЕЖИМЕ: НА 60 % БЫСТРЕЕ

используя цикл Multi-thread 2.0 для решения сложных программных задач, экономится до 60 % времени по сравнению с классическим DIN-программированием. При этом такие задачи в диалоге решаются не только быстро, но и очень просто. Экономия времени в наш век интеллектуальной работы очень ценна, поскольку сотрудники могут использовать освободившееся время для оптимизации процессов и рабочих циклов.

... а с другой стороны?

С другой стороны, технологические циклы, как цифровые производственные ассистенты, повышают качество, продуктивность, прозрачность и безопасность процессов производства. А также они расширяют функционал станков.

... каким образом?

Благодаря специальным циклам резки возможно производство дополнительных операций по обработке. Так, например, при помощи „DMG MORI gearSKIVING“ можно выполнять нарезание зубьев на стандартных станках. Мы говорим о качестве зубьев в соответствии со стандартом DIN 7.

Мы особо гордимся нашим циклом „Шлифование“ для внутреннего, наружного шлифования и шлифования поверхностей с автоматической правкой шлифовального круга при помощи интегрированного датчика акустических эмиссий. Такая технологическая интеграция на фрезерно-токарных или токарно-фрезерных станках придает понятию „комплексная обработка“ новый смысл.

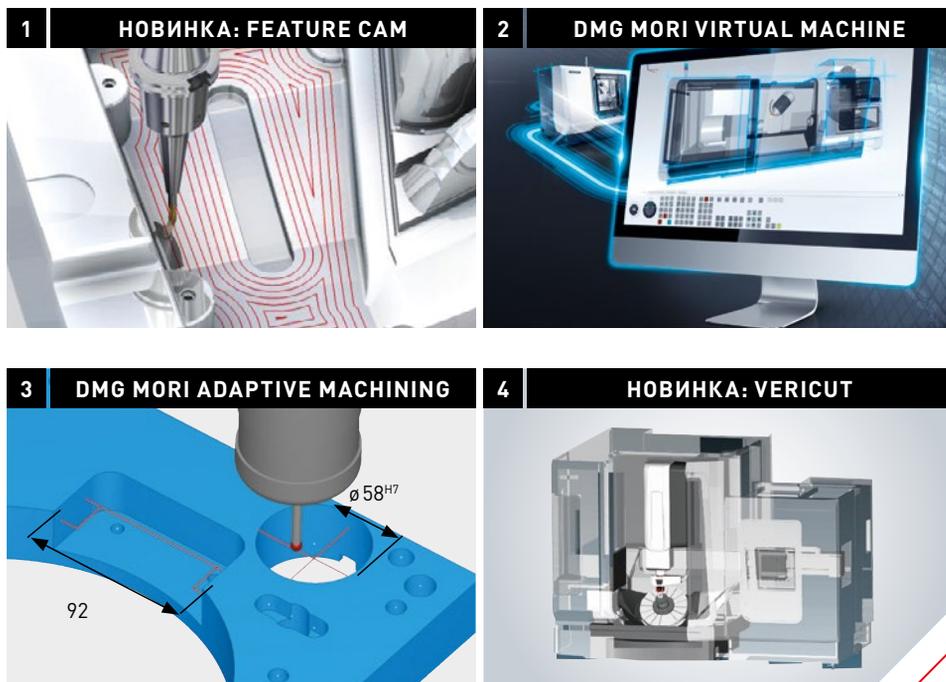
Какие еще преимущества, на ваш взгляд, имеют технологические циклы?

Ответ на этот вопрос индивидуален для каждого заказчика. Каждый цикл имеет полезные дополнительные функции. Например, помимо уже названных циклов резки, наши циклы обработки упрощают обслуживание станков; они автоматизируют процессы и при этом повышают безопасность. Измерительные циклы повышают точность обработки, кроме того, к примеру, при регулярной рекалибровке станка при помощи DMG MORI 3D quickSET, они увеличивают безопасность производства детали.

Наконец, циклы контроля, такие, как MPC – контроль защиты станка или система мониторинга состояния инструмента Easy Tool Monitoring 2.0, повышают надежность станков и процессов, в то время как MVC-Machine Vibration Control позволяет избавиться от возникающих вибраций станков.

«

ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ POWERTOOLS ОТ DMG MORI = ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К РАБОТАМ / CAM



Программные решения DMG MORI CAM-ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ПРОГРАММНЫМИ РЕШЕНИЯМИ DMG MORI

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Автоматическая разработка программы в процессе подготовки работ
- + **НОВИНКА:** Technology Library, Adaptive Process, CAM Agent
- + **24 эксперта DMG MORI** помогут вам при освоении SIEMENS NX, AUTODESK FeatureCAM и ESPRIT
- + **Эксклюзивные модульные программные решения DMG MORI**

ИЗБРАННЫЕ ПРИМЕРЫ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ DMG MORI

1. **НОВИНКА:** Feature CAM для упрощенного программирования при помощи обработки с компьютеризованным учетом фактических производственных ситуаций
2. DMG MORI Virtual Machine – точная симуляция для проверки работы вашей программы ЧПУ на конкретном станке
3. DMG MORI Adaptive Machining – производство с высокой точностью при помощи адаптивного регулирования производственного процесса
4. **НОВИНКА:** VERICUT – быстрая демонстрация станка с высоким разрешением, включая интерфейс CAM



Узнайте больше о программных продуктах DMG MORI на сайте: digitization.dmgmori.com



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ ПРИБРЕТАЮТ ВСЕ БОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Скорость перехода к цифровому производству усиливает важность партнерства между крупными машиностроительными компаниями и ИИТ-предприятиями.

Роберто Хенкель
Руководитель отдела
цифрового производства,
Schaeffler Technologies
AG & Co. KG



DMC 80 FD duoBLOCK

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ „СТАНОК 4.0“ КОМПАНИЙ DMG MORI И SCHAEFFLER

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + 60 датчиков для постоянного мониторинга состояния
- + Визуализация в приложении CELOS Condition Analyser для отслеживания производительности и состояния:
 - Оптимизация программы ЧПУ
 - Оптимизация процессов обработки, потребления энергии и смазочных материалов
 - Раннее обнаружение повреждений
 - Анализ причин повреждений

Уже в течение нескольких лет компания Schaeffler GmbH использует Станок 4.0, разработанный совместно с DMG MORI, на производстве в Хёхштадте. В чем заключается отличие этого станка от традиционных систем?

Если посмотреть на готовую деталь, отличий от классического станка Вы не увидите. Однако эти станки имеют значительно более высокий уровень компьютеризации и связи с высокоуровневыми программами и системами. Станок 4.0 более интеллектуален, поскольку использует логические и сенсорные компоненты. Он является идеальным примером того, как можно интегрировать интеллектуальную производственную установку в цифровую экосистему. На этой основе возможна реализация, к примеру, сервисов, основанных на данных, с меньшими усилиями.

То есть в будущем именно программное обеспечение будет решать, насколько успешно станок справляется с поставленными задачами?

В будущем разница между станками будет заключаться не только в используемых электро-

механических решениях. Если производитель станков хочет добиться успеха в отрасли, он должен расширять свои возможности, используя датчики, программное обеспечение и цифровые сервисы. Так интеллектуальные станки создают основу для производства материальных благ, основанного на данных, а также новые цифровые модели бизнеса. В партнерстве с DMG MORI нам удалось разработать Станок 4.0 и вместе сделать первый конкретный шаг в направлении новых бизнес-моделей.

Какие цели преследует Schaeffler GmbH при переходе к цифровому производству и цифровому производственному оборудованию?

Главная цель перехода к цифровому производству – улучшение качества, снижение затрат и увеличение точности при соблюдении сроков поставки оборудования. Также стоит сказать об увеличении сложности продуктов, процессов и услуг на наших производствах по всему миру, и нам следует контролировать этот процесс и постоянно улучшать наши продукты. В этой связи речь идет также о том, чтобы использовать данные как основу для расширенного производства материальных благ. Для этого мы будем все в большем объеме визуализировать и анализировать данные с производства и составлять из них прогнозы для получения полноценной выгоды, принимая во внимание как производство и сопряженные с ним процессы, так и получаемый доход. Потому что цифровое производство должно окупать себя!

При этом большую важность имеют интеллектуальные компоненты в станках, в лучшем случае, от Schaeffler GmbH – быть может, в форме интеллектуальных линейных направляющих?

Главной темой при оптимизации станков является увеличение их эксплуатационной готовности. При этом необходимо избежать или, по крайней мере, сделать предсказуемыми поломки и простои оборудования. Сенсорные решения Schaeffler GmbH, такие, как, например, интеллектуальные шпиндельные опоры, линейные направляющие и подшипники поворотного стола с интегрированными измерительными системами, а также прямые приводы от компании IDAM, могут внести в это значительный вклад. В комбинации с данными от системы управления станком рождается значительный потенциал для оптимизации, который мы на примере проекта Станок 4.0 можем использовать во многих областях.

Еще раз вернемся к совместному проекту DMG MORI Станок 4.0. Какие результаты могут быть получены с момента установки?

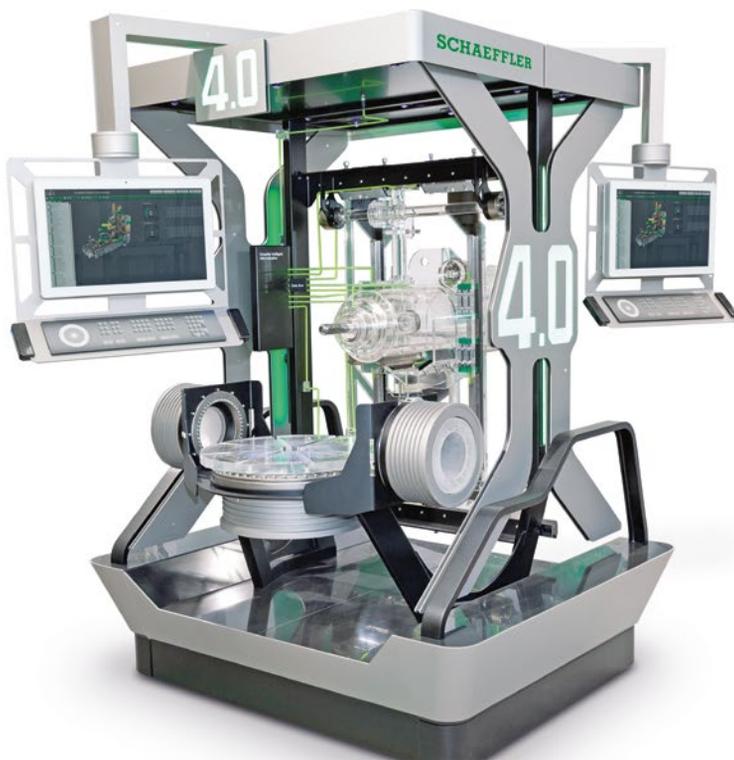
Станок 4.0 является частью гибкого производственного модуля, состоящего из нескольких станков. Мы до настоящего момента смогли сократить на 15 процентов даже время на переналадку. Также мы сократили длительность цикла обработки. Однако это только промежуточные результаты. Процесс постоянного улучшения на основе получаемых цифровых данных только начинается и имеет обширный потенциал.

ФАКТЫ О SCHAEFFLER

- + 60% добавочной стоимости на производстве
- + Более 2 000 токарных и фрезерных станков по всему миру
- + Годовой объем инвестиций около 1 миллиарда евро
- + Совместный проект „Станок 4.0“ с DMG MORI
- + Снижение длительности переоснастки и рабочих циклов благодаря получаемым данным
- + Показательный проект, который может объединить производство в рамках концерна

SCHAEFFLER

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
 Industriestraße 1-3
 D-91074 Herzogenaurach
www.schaeffler.com



Интеллектуальная шпиндельная опора двигателя посредством сенсорного кольца для контроля нагрузки на шпиндель двигателя.



Элемент качения с циркуляцией роликов RUE 4.0 с пьезоэлектрическими измерителями ускорения в сочетании с системой повторной смазки FAG Concept8 для автоматической подачи смазочного материала.



Подшипник роторного стола YRTCMA с интегрированной углоизмерительной системой, точный и нечувствительный к загрязнению.

Passion 4.0 Machine Tools

с мехатронной системой подшипников и «ноу-хау в области подшипников качения» для применения цифровых решений в станке 4.0. Используйте новые возможности оцифровки с помощью микросервиса Schaeffler, как, например, для автоматической диагностики подшипника качения и расчета времени пробега подшипников качения до очередного ТО.

DMG MORI

TECHNOLOGY PARTNER

SCHAEFFLER

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

www.schaeffler.com

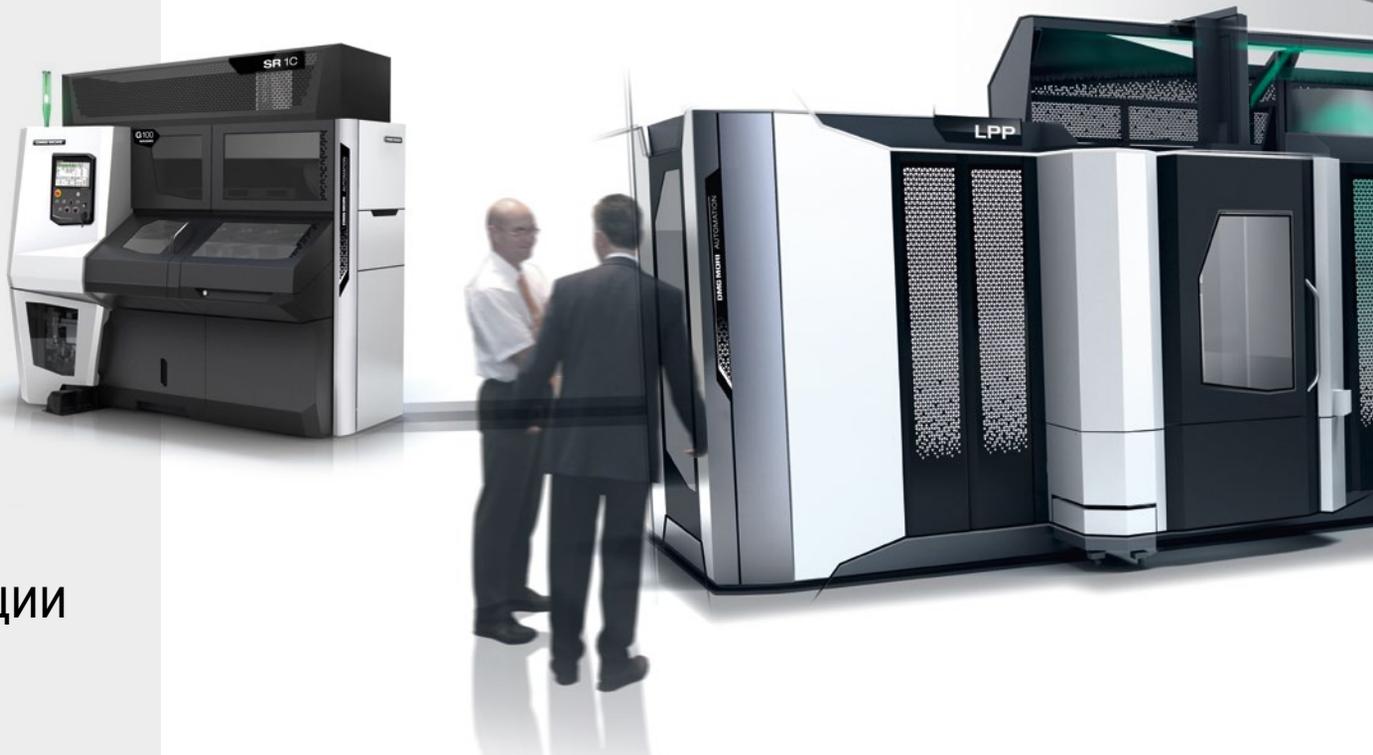
SR 1C на G100:

Двухсторонний захват с максимальной массой заготовки 2 × 1 кг и максимальными размерами заготовки $\varnothing 80 \times 50$ мм, дисковый магазин на 10 позиций для укладки заготовок

SR – компактный робот
ВСТРОЕННАЯ СИСТЕМА ПОРТАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ СТАНКОВ WASINO

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Интегрированная автоматизация – дополнительные монтажные площадки не требуются
- + Комбинируется с различными периферийными устройствами для чистки, измерения, маркировки, и т. д.
- + Простое программирование и регулировка посредством интеграции в управление станка
- + Дополнительный мониторинг при помощи DMG MORI Messenger



АВТОМАТИЗАЦИЯ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ С ДИЗАЙНОМ VERTICO

WH 3 – система загрузки заготовок
ГИБКАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ С ВМЕСТИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ХРАНЕНИЯ НА 750 ЗАГОТОВОК

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Компактная площадь монтажа – 1,66 м²
- + Гибкость и экономия
- + Высокая емкость – до 750 заготовок
- + Все и сразу – оптимально сбалансировано в одном станке

WH 3 для универсального обрабатывающего центра MILLTAP:

максимальный вес заготовки 3 кг, максимальные габариты заготовки 100 × 100 × 50 мм, 15 выдвижных палет (каждая на 50 заготовок)

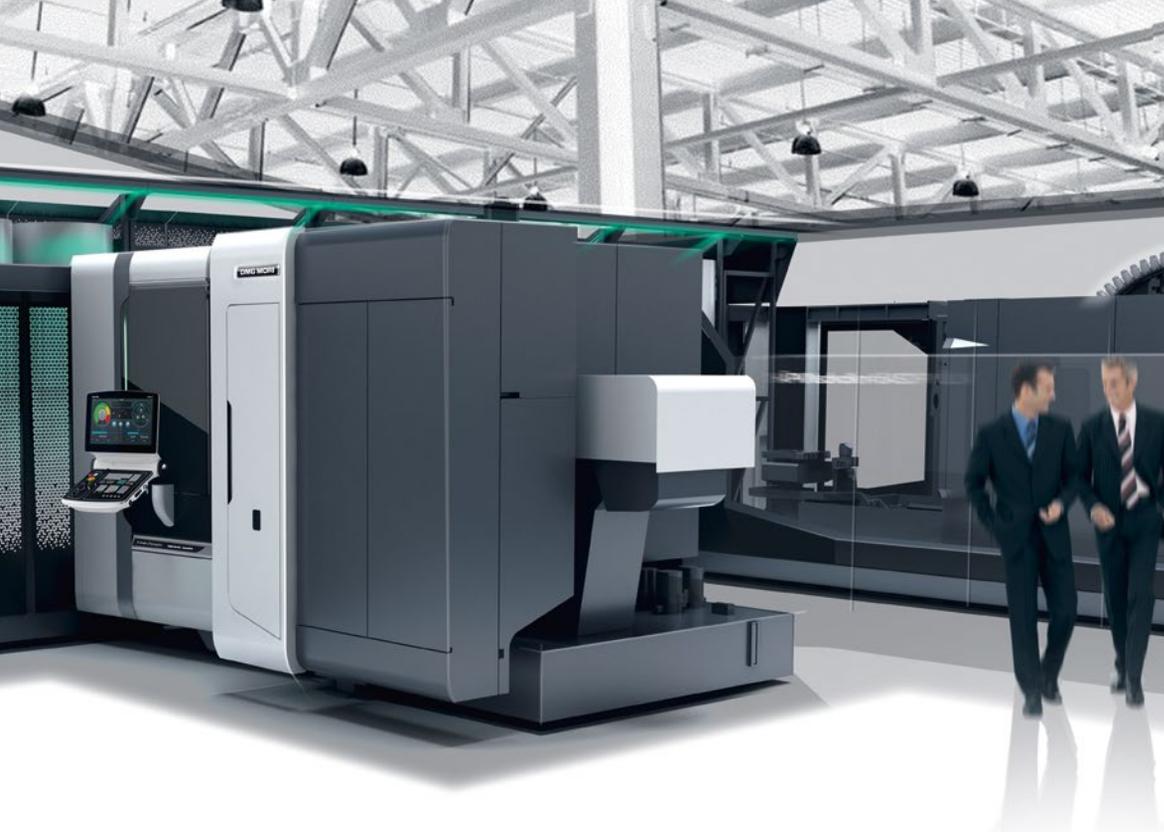


Автоматизация – ключевой элемент цифрового производства. Поэтому для DMG MORI автоматизация является стратегически важной темой. На сегодняшний день компания устанавливает 2 000 станков с автоматизацией ежегодно. Каждый четвертый станок поставляется с готовым решением по автоматизации. И каждый станок DMG MORI при помощи стандартных или индивидуальных решений по автоматизации превращается в гибкую производственную систему. Это впечатляет, особенно если учесть, что в глобальном измерении среди заказчиков преобладают малые и средние предприятия, которые производят свои изделия малыми партиями или даже в отдельных экземплярах.

С тех пор как компания DMG MORI вернула задачи по разработке решений по автоматизации заводам, произошло очень многое. В первую очередь каждый заметит новый дизайн VERTICO. Однако DMG MORI набирает обороты в своем развитии. Актуальный пример: новый порталный погрузчик GX 06 для универсальных токарных станков.

Решения для всех областей применения

Многие компании принимают активное участие в переходе к цифровому производству по понят-



Линейный накопитель палет

LPP В НОВОМ ДИЗАЙНЕ VERTICO

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + 1x NHX 5000 и 1x DMC 60 H *linear* с линейным накопителем палет на 24 позиции (500 × 500 мм)
- + До 8 станков, до 5 загрузочных станций
- + Макс. 99 палет на 2 уровнях, параллельная манипуляция палетами 3 размеров до 1 000 × 1 000 мм, макс. 3 000 кг

ГЛАВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИНДУСТРИИ 4.0

ным причинам. „Автоматизированные станки являются основными компонентами прогрессивного производства,“ – заявляет Альфред Гайслер, руководитель DECKEL MAHO Pfronten GmbH. Поэтому DMG MORI предоставляет своим заказчикам обширное портфолио, на основе которого вместе с будущими пользователями разрабатывается наилучшее решение для каждой области применения и всех предъявляемых требований.

При этом причин для автоматизации – великое множество. Две из них – экономическая эффективность, достигаемая при помощи многосменной эксплуатации, и улучшенная загрузка станков. „Также точность повторения при использовании автоматизированных решений выше, чем при ручном закреплении и смене заготовок,“ – указывает на еще один аспект Гарри Юнгер, руководитель GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH.

Прогрессивная автоматизация от производителя

Главной стратегической целью Юнгер считает сохранение лидерства заводов-поставщиков на пути к идеальной автоматизации. Наилучшие условия на производствах будут созданы только тогда, когда станок и средства его автоматизации будут

идеально согласованы друг с другом и протестированы. Это важно в равной степени для аппаратной и программной части, к примеру, в области интегрированного управления системой. „Комплексное решение будет вносить желаемый вклад в продуктивность производства только тогда, когда все его составляющие будут идеально подходить друг другу,“ – говорит Юнгер.

Дифференциация путем развития собственных разработок

По мнению Альфреда Гайслера, основой успеха, кроме способности профессионально разрабатывать производственные системы, является высокая доля собственных разработок. При этом весь спектр возможностей становится виден, с одной стороны, в многообразии эффектных LPP-систем линейных палет, а с другой стороны, во множестве моделей систем манипуляций палетами и заготовками серии PH, а также серий iLoading и RS. Также в ассортименте DMG MORI присутствует система Robo2Go – мобильная установка для манипуляции заготовками, которая может гибко комбинироваться с различными универсальными токарными станками. Данный модуль может программироваться с помощью приложения CELOS.



iLoading на DMC 650 V: максимальный вес заготовки 5 кг; максимальные габариты заготовки 80 × 80 × 80 мм; реализуемое время цикла до 8 секунд на деталь

iLoading

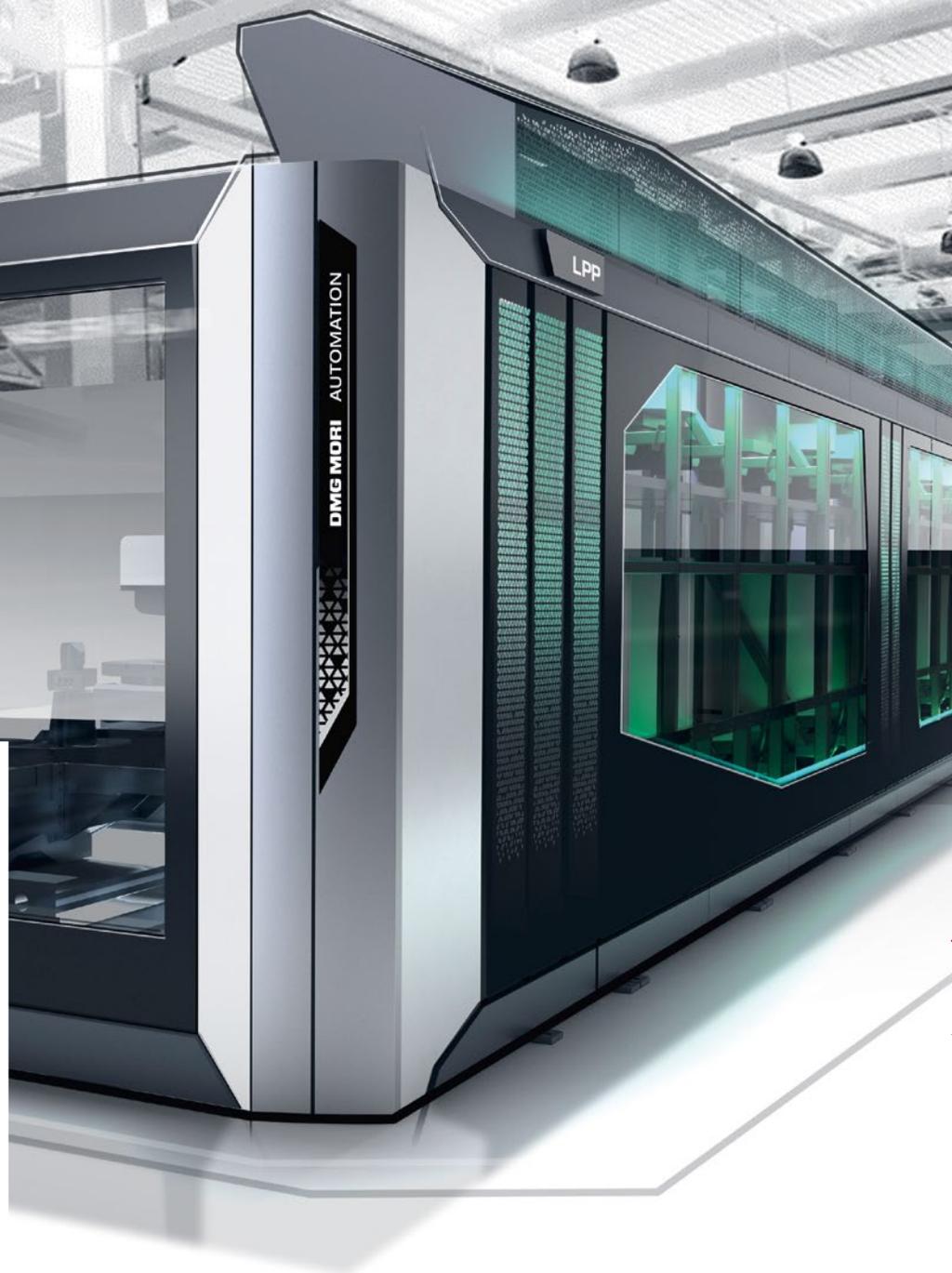
РОБОТ ДЛЯ МАНИПУЛЯЦИИ БОЛЬШИМ КОЛИЧЕСТВОМ ЗАГОТОВОК, ИНТЕГРИРОВАННЫЙ В СТАНОК

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Автоматизация для **большого количества заготовок** и **небольших заготовок** массой до 5 кг
- + **Время цикла до 8 секунд**
- + До **4 зажимных приспособлений** в станке – смена заготовки параллельно с обработкой другой заготовки посредством интегрированной автоматизации робота
- + **Занимаемая площадь всего 5 м²** (без системы подачи заготовок)
- + **Простое обслуживание** без специальных знаний о роботизации
- + **Гибкая и простая переналадка** для обработки других деталей
- + **Индивидуальная подача заготовок**

АВТОМАТИЗАЦИЯ КРАТКИЙ ОБЗОР

- + Интеллектуальная комбинация станка и решения по его автоматизации
- + Решения по автоматизации для всех станков DMG MORI
- + Производители поставляют не только станок, но и решение по автоматизации
- + Идеальное согласование аппаратной и программной составляющих
- + Спектр применения от стандартной автоматизации и индивидуальных решений для клиентов до решений под ключ



МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017



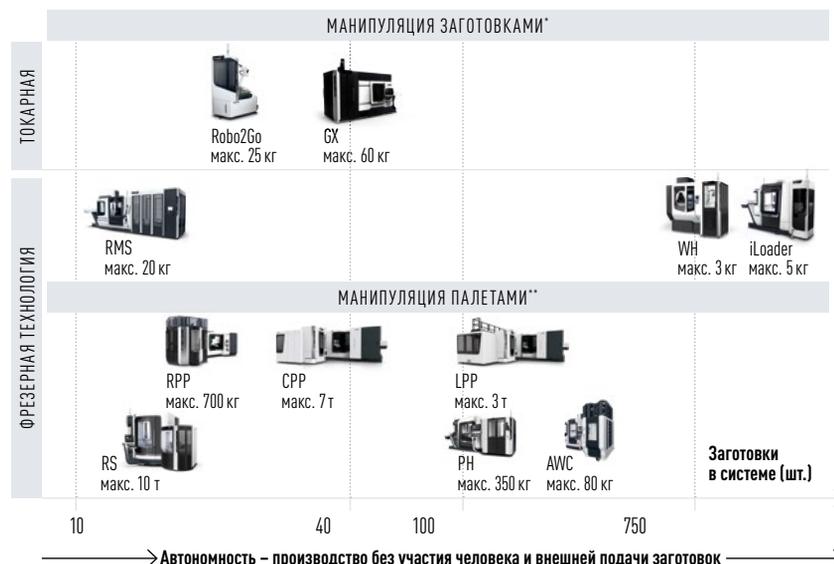
1 400 Нм
powerMASTER
ШПИНДЕЛЬ

Обзор портфолио

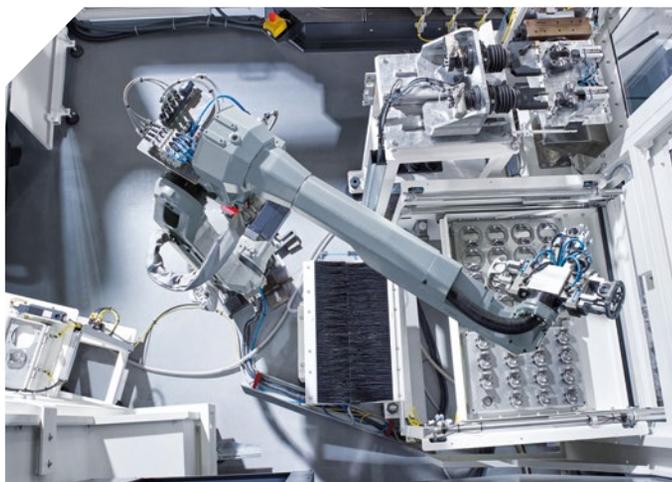
СТАНДАРТНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Манипуляция заготовками и палетами
- + Простая настройка на ваши заготовки
- + Оптимальная настройка и проверка уже на заводе-изготовителе
- + Стандартизированные, функциональные модули
- + Интегрированный пользовательский интерфейс



* Robo2Go: CTX, NLX, CTX TC, NZX; GX - Gantry X-class: CLX, CTX, NLX, CTX TC, NT/NTX, NZX I-SI, NRX; RMS - Robot, Modular System (роботизированная модульная система): NVX, NHX; WH - Workpiece handling (манипуляция заготовками): MILLTAP; iLoading: DMC V
 ** RPP - Round Pallet Pool (круговой накопитель палет): NHX; CPP - Carrier Pallet Pool (устройство управления палетами): NHX, duoBLOCK; LPP - Linear Pallet Pool (линейный накопитель палет): NHX, DMC H linear, duoBLOCK; RS - Rotary Storage (вращающийся накопитель палет): DMC H linear, monoBLOCK, duoBLOCK, Portal; PH - Pallet Handling (система манипуляции палетами): CMX V, DMC V, CMX U, DMU, monoBLOCK, DMU eVo, HSC, ULTRASONIC, LASERTEC; AWC - Auto Work Changer (автоматическая система смены деталей): NMV, предложение без индивидуальных решений для заказчиков SR (Wasino), APC (TAIYO KOKI) и IMTR INTX 1000



Обзор портфолио

АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРОЧНЫХ УЧАСТКОВ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКОВ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Варьирующееся количество станков и их моделей
- + Решения под ключ
- + Интеграция периферийных устройств, необходимых для процесса производства
- + Индивидуальные решения, оптимизированные для ваших заготовок
- + Наши комплексные решения от планирования и симуляции до передачи готовой производственной линии

NHX 6300 2 поколения

Шпиндель powerMASTER ДО 1 400 Нм

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Заметно возросшая жесткость станка, идеален для резания на тяжелых режимах:
 - 462 см³/мин титан (игольчатая фреза Ø 80 мм)
 - Глубина реза 12 мм в сером чугуне [EN-GJS-450, резцовая головка Ø 160 мм, ширина реза 120 мм]
- + Шпиндель powerMASTER до 1 413 Нм* или до 16 000 об/мин
- + Измерительная система SmartSCALE от MAGNESCALE, с разрешением 0,005 мкм на всех линейных осях в стандартной комплектации
- + CELOS с MAPPS на FANUC

* Опция



CPP - CARRIER PALETTEPOOL (КОНТЕЙНЕРНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ ПАЛЕТ)

- + До 29 палет
- + Макс. 4 станка и 2 загрузочных станции
- + Размер палеты макс. 1 000 × 1 000 мм (только для CPP 6)



DMG MORI



Metalworking fluids from the specialist

For all materials.
For all processing methods.
For significant cost savings.
www.fuchs.com/de/en



HAIMER – СИСТЕМНЫЙ ПОСТАВЩИК ПО ОСНАЩЕНИЮ СТАНКА

HAIMER®
Побеждает качество.

DMG MORI
TECHNOLOGY PARTNER

40 лет
HAIMER
Качество

Инструментальная
оснастка

Техника индукционного
зажима

Балансировочная
техника

Устройства предварительной
настройки и измерения
инструмента

www.haimer.ru

CUSTOMER FIRST 2.0 – 5 НАШИХ СЕРВИСНЫХ ОБЕЩАНИЙ, ЕЩЕ БОЛЬШЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ!

<p>1</p> <p>Снижение цен на сервис и запчасти</p> 	<p>2</p> <p>Высококласный ремонт шпинделей от производителя</p>  <p>НОВИНКА</p>	<p>3</p> <p>Расширение штата сервисных инженеров, более оперативное реагирование</p>  <p>НОВИНКА</p>	<p>4</p> <p>DMG MORI Service Plus 100% поддержка</p> 	<p>5</p> <p>Мгновенная помощь благодаря Netservice 4.0</p>  <p>НОВИНКА</p>
--	--	--	---	---

РАСШИРЕННАЯ СЕРВИСНАЯ ПРОГРАММА: ЕЩЕ БОЛЬШЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ!



Доктор Морис Эшвайлер
Член правления
по промышленным решениям,
DMG MORI AG

Даже в условиях Индустрии 4.0 и цифровых сервисов будущего необходимо следить за ежедневной деятельностью. Это, по крайней мере, советует доктор Морис Эшвайлер, член правления по промышленным решениям DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT. В своем интервью он рассказывает, как он в целом оценивает борьбу технологий настоящего и цифрового будущего, а также при помощи каких услуг DMG MORI хочет воодушевить своих заказчиков.

Доктор Эшвайлер, DMG MORI не так давно добавили в свой портфель услуг программу Customer First 2.0. Что скрывается за этим названием?

Чтобы избежать возможного непонимания, скажу сразу: Customer First 2.0 не имеет ничего общего с погоней за большими цифрами, которая характерна для промышленных революций. Этим названием мы хотим подчеркнуть, что со своими 5 обещаниями по оказанию сервисных услуг мы поднялись на новый, второй уровень и готовы взять на себя новые обязательства перед заказчиками.

Как заказчик узнает об этой эволюции?

Значительным показателем служит запланированный прием на работу более чем 100 специалистов по обслуживанию еще до конца года. Параллельно мы увеличиваем наши интервалы технического обслу-

живания с 2 000 до 4 000 часов эксплуатации. Так мы хотим заметно улучшить доступность наших услуг и способность наших специалистов оперативно реагировать на запросы заказчиков.

Однако мы улучшили и все услуги в целом. Это касается не только оригинальных запчастей и услуг по ремонту шпинделей с гарантией лучшей цены, но и более выгодных предложений по обслуживанию на местах с фиксированными тарифами.

А как обстоят дела с этим у цифровых сервисов?

Цифровые сервисы в будущем приобретут колоссальное значение. Поэтому мы интенсивно работаем над концепциями обслуживания цифровых продуктов. Многие проекты на сегодняшний день находятся в стадии прототипов – другие, например, новый сетевой сервис DMG MORI Netservice 4.0 уже приобрели конкретную форму.

Тем не менее большинство наших заказчиков относятся к малым и средним предприятиям, для которых важно максимизировать продуктивность приобретенных станков. Поэтому цифровое производство может стать для них серьезным подспорьем, по крайней мере, в перспективе. Наши услуги по ремонту шпинделей на сегодняшний день гораздо важнее в повседневном производственном процессе ...

Что делает услуги по ремонту шпинделей DMG MORI такими особенными?

Помимо постоянного уменьшения стоимости услуг и запчастей, мы значительно инвестируем в их доступность. Например, на данный момент на нашем складе в наличии более 1 000 шпинделей. Это покрывает потребность в шпинделях более чем на 96%. При этом мы стремимся расширить предлагаемые нами преимущества в области замены и ремонта шпинделей. Например, если заказчик решает заменить шпиндель, модели которого в данный момент нет на складе, мы отремонтируем его шпиндель в течение 6 дней. Если мы не успеваем это сделать, для заказчика ремонт становится бесплатным.

Вне зависимости от этого, действует следующее правило: только производитель, ввиду того, что он знает свои собственные разработки, может гарантировать работоспособность шпинделя, „сердца станка“. Этот факт часто не принимается во внимание.

«



GX 06 с CLX 450
 2 × 6 кг с двусторонним захватом,
 максимальные размеры заготовки
 ø200 x 150 мм, 10 мест для палет по 70 кг

ТРАДИЦИОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ИМЕЮЩЕЕ ВЫСОКОЕ СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

FAMOT Pleszew SP. Z O.O., традиционное производство DMG MORI, имеет большое значение для концерна – как для стратегического планирования, так и для линейки продуктов DMG MORI.

Во-первых, 550 сотрудников завода производят универсальные станки CLX, CMX V и CMX U. Во-вторых, этот завод является крупнейшим поставщиком станины станка, сборочных узлов и компонентов станков. В настоящее время DMG MORI инвестирует 40 миллионов евро в развитие производственной площади 21 000 м², а также модернизацию и освоение цифровых технологий на FAMOT. „Таким образом, до 2020 года мы планируем увеличить это производ-

ство почти в два раза,“ – заявляет исполнительный директор завода по продажам доктор Майкл Будт.

FAMOT постоянно улучшает свои показатели, производя в год около 1 500 универсальных станков с ЧПУ модельных рядов CLX/CMX. В качестве причин такого успеха д-р Будт называет мотивацию и профессионализм сотрудников завода, а также техническую эффективность станков модельных рядов CLX, CMX V и CMX U. Эти станки были разработаны с нуля 50 инженерами, конструкторами и дизайнерами на польском производстве в тесном сотрудничестве с коллегами из Японии. Поэтому FAMOT – единственный завод концерна, который успешно

МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017



CLX 550

ПОПОЛНЕНИЕ МОДЕЛЬНОГО РЯДА CLX

ЗАНИМАЕ-
МАЯ ПЛОЩАДЬ
ВСЕГО
7,4 м²

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

FAMOT PLESZEW SP. Z O.O.
ОСНОВАН В 1877 ГОДУ

- + Производитель станков модельных рядов **CLX, CMX V и CMX U**
- + Производство > **3 500 станков и станин станка в год**
- + **Около 1 800 станин станка в год** для DECKEL MAHO Pfronten, DECKEL MAHO Seebach и других заводов DMG MORI
- + **Объем инвестиций 40 миллионов евро** в 2017/2018 гг. в расширение и модернизацию для создания цифрового производства
- + **Интегрированные решения по автоматизации от производителя**

- + **Главный шпиндель 630 Нм и 33 кВт (макс. 3 250 об/мин)** для тяжелых режимов резания
- + **Комплексная 6-сторонняя обработка** всей поверхности детали **противошпинделем*** с осью Y* 120 мм
- + **Впечатляющая стабильность**, оптимальная для резания на тяжелых режимах в пограничных зонах
- + **Линейные направляющие** для повышения и долговременного сохранения точности

Технические характеристики		CLX 350	CLX 450	CLX 550
Макс. диаметр точения \varnothing	мм	320	400	480
Макс. длина точения	мм	580	600	1 240
Прохождение прутка	мм	51 (65)*	80	80 (102)*
Скорость вращения шпинделя	об/мин	5 000	4 000	3 250
Мощность/токар.ст. (40% ED)	кВт/Нм	16,5	25,5	33

* Опция

ТЕХНОЛОГИЯ ТРЕХМЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ



SIEMENS 840D
с 19" панелью DMG MORI SLIMline



НОВИНКА/FANUC серии i
с 15" панелью DMG MORI SLIMline

НОВИНКА



Узнайте больше о CLX 550 на сайте:
clx.dmgmori.com



разрабатывает, производит и продает по всему миру как токарные, так и фрезерные станки.

Как внутренний поставщик концерна DMG MORI, FAMOT ежегодно производит для различных сестринских предприятий более 1 800 станин станка и сотни комплектов сборочных узлов. Механическое производство примерно с 45 высокотехнологичными станками, которые большей частью были произведены внутри концерна, является сердцем завода и работает в 21 рабочую смену круглосуточно. Обработка станины станка и компонентов производится, помимо других станков, на станках моделей DMC 340 U и DMC 270 U из модельного



PH 150 с CMX 600 V:

Макс. нагрузка 250 кг (350 кг как опция),
размер палеты: 8 штук 320 × 320 мм
(4 штуки 500 × 500 мм или 10 штук
250 × 250 мм как опция)

Манипулятор палет
PH 150 позволяет нам
поставлять любой станок
CMX V и CMX U с инте-
грированным решением
по автоматизации от
DMG MORI

Доктор Майкл Будт

Исполнительный директор по продажам FAMOT



Доктор Майкл Будт (справа), исполнительный директор по продажам завода FAMOT и Ульяновского станкостроительного завода и Збигнев Надставски, исполнительный директор по производству завода FAMOT и Ульяновского станкостроительного завода.

„Робот сканирует и проверяет детали, виртуальные машины симулируют обработку, и все необходимые данные передаются в производственный цех, инструментальный цех и в измерительную лабораторию,“ – описывает процесс Збигнев Надставски, исполнительный директор по производству завода FAMOT. Также программное обеспечение MACHDATA, разработанное FAMOT, позволяет последовательно отслеживать и оценивать все показатели в процессе механической обработки.

Решения по автоматизации от производителя

DMG MORI специализируется на автоматизации станков и разработке индивидуальных решений для заказчиков. „Для этой области мы предусмотрели собственный сборочный цех для производства, испытаний и пробного пуска заказанных деталей,“ – рассказывает Майкл Будт. На выставке EMO будет представлен станок CLX 450 с GX 06, новым порталным грузочным устройством для модельного ряда CLX. Решение по автоматизации в новом дизайне VERTICO будет иметь возможность манипулировать заготовками массой до 6 кг, процесс для каждой заготовки может разрабатываться индивидуально в инженерном отделе FAMOT для всех токарных станков CLX. FAMOT автоматизирует станки модельных рядов CMX V и CMX U при помощи уже зарекомендовавшей себя системы для манипулирования палетами PH 150.

количество доступных вариантов оснастки станков: „Все токарные станки модельного ряда CLX в будущем будут оснащаться осью Y, а также противопинделем“. Прежде всего, будет увеличиваться предложение систем трехмерного управления. Станки CMX U уже сейчас доступны в комплекте с зарекомендовавшей себя сенсорной панелью управления DMG MORI SLIMline и программным обеспечением Operate 4.7 от SIEMENS или HEIDENHAIN, модели CMX V доступны с MAPPS IV от FANUC. С осени 2017 года токарные станки CLX от DMG MORI будут также оснащены решениями FANUC серии i. Такой выбор систем трехмерного управления, а также модульная агрегатная система и бесчисленные опции и технологические циклы позволят увеличить технологический потенциал станков.

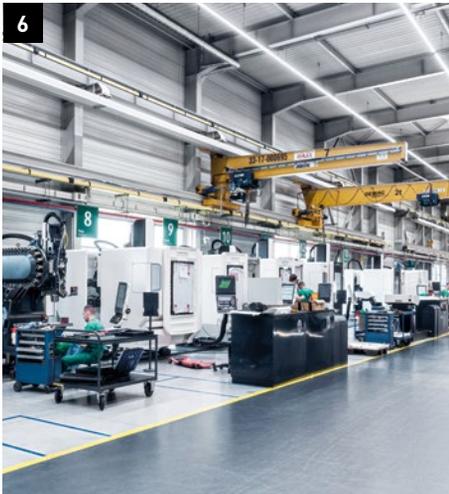
ряда высокопроизводительных станков DMG MORI. Кроме того, на заводе имеется шлифовальный цех, в котором, помимо всего прочего, установлен станок TAIYO KOKI от DMG MORI, самая современная измерительная лаборатория и собственное производство шпинделей. Комплектовочная система Kadex каждый день распределяет 140 000 деталей на станции производства и монтажа. Недавно была установлена индукционная закалочная система для обработки компонентов модели CTX 5-го поколения – пополнение среди производственных мощностей FAMOT.

FAMOT делает ставку на инновационные объединенные процессы производства – от подготовки работ до завершающего протокола измерений.

Полностью интегрированные решения по автоматизации – только первый шаг в портфеле продукции завода. По словам Майкла Будта, увеличивается и



БОЛЕЕ 3 500
СТАНКОВ И
СТАНИН СТАНКА
В ГОД С МАКСИ-
МАЛЬНОЙ ПРО-
ИЗВОДИТЕЛЬ-
НОСТЬЮ В 21
РАБОЧУЮ СМЕНУ
В НЕДЕЛЮ



- 1. + 2.** FAMOT располагает 45 станками – 90% из них произведены DMG MORI – и крупнейшим механическим производством внутри концерна.
- 3.** FAMOT имеет собственный шлифовальный цех с пятью станками, один из них – TAIYO KOKI производства DMG MORI.
- 4. + 5.** Автоматизация является для FAMOT важнейшим приоритетом: робот сканирует и проверяет детали, виртуальные машины симулируют обработку, и все необходимые данные передаются в производственный цех, инструментальный цех и в измерительную лабораторию.
- 6. + 7.** В настоящее время DMG MORI инвестирует в польское производство более 40 миллионов евро. Уже готов новый большой склад необработанного литья и новый логистический цех. Помимо расширения существующего производства и других проектов, планируется создание собственного производства шпинделей.

CTX 2500 | 700

ЛУЧШИЕ В СВОЕМ КЛАССЕ УНИВЕРСАЛЬ- НЫЕ КОМПЛЕКТУЮЩИЕ turnMASTER, torqueDRIVE И CELOS

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + **Точность:** производительный главный шпиндель **turnMASTER** с точной осью C ($0,002^\circ$), активным охлаждением и линейным энкодером от **MAGNETIC** по оси X
- + **Высокая производительность:** комплексная обработка протившпинделем и с помощью револьверной головки **torqueDRIVE** (85 Нм) или револьверной головки **speedDRIVE** (12 000 об/мин)
- + **Стабильность:** направляющие по всем осям, гарантирующие сложную, высокопроизводительную токарную обработку и прорезание канавок шириной до 12 мм
- + **Интеллектуальность:** **CELOS** с SIEMENS и технологическими циклами DMG MORI

Револьверная головка **torqueDRIVE** с крутящим моментом 85 Нм для обработки отверстий до 30 мм (СК45)

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА ВЫСОКОГО КЛАССА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА ЛУЧШЕМ В МИРЕ ОБОРУДОВАНИИ

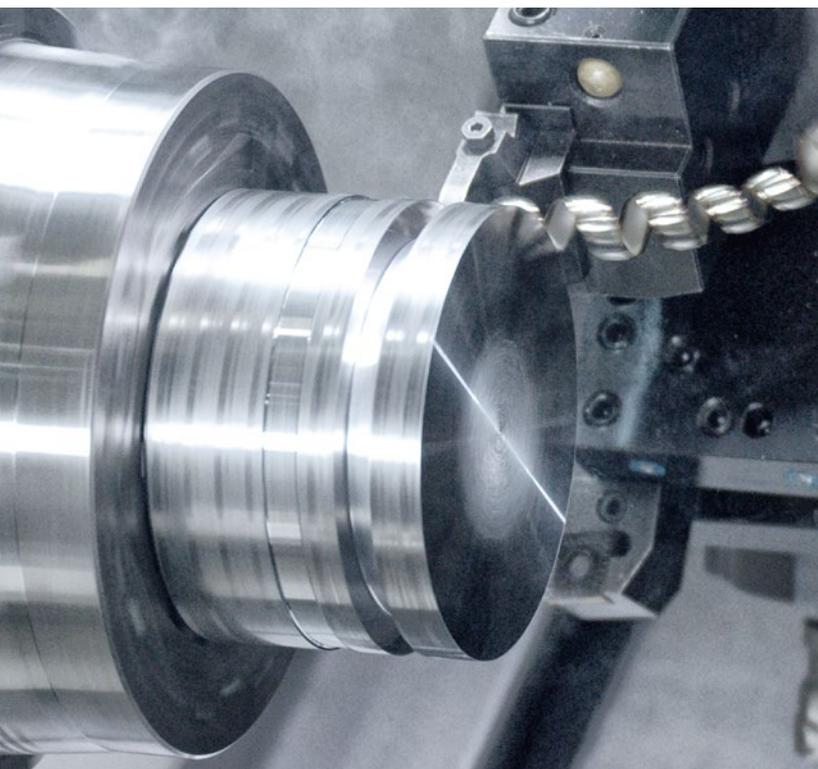
МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017



Технические характеристики CTX 2500/700
Диаметр точения: 430 мм, длина точения: 734 мм,
Размер зажимного патрона: 250 мм, диаметр прутка: 76 мм

„Модельный ряд CTX является флагманом универсальной токарной обработки и предлагает новое поколение лучшего оборудования – результат объединения немецкого и японского машиностроительного искусства!“ – Гарри Юнгер, руководитель GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH, чрезвычайно горд новейшими разработками.

Платформа новых моделей CTX 2500/700, а также концепция направляющих берет свое начало в конструкции 10 000 раз зарекомендовавших себя станков NLX 2500/700. Также новые станки получили точную револьверную головку VDI с активным охлаждением и SIEMENS 840D solutionline от CTX beta 800. Шпиндели **turnMASTER** в качестве главного и (опция) протившпинделя, напротив, являются результатом совместной разработки концерна.



Параллельные направляющие для максимальной надежности, например, для ширины резания до 12 мм в СК 45

„С уверенностью могу сказать, что это наиболее стабильный и мощный станок, который мы разработали в этом классе за последние 25 лет,“ – подчеркивает Юнгер. Впервые в этом классе возможная ширина резания составляет до 12мм, а максимальная глу-

„САМЫЙ
НАДЕЖНЫЙ И
МОЩНЫЙ“

бина сверления – 80 мм.

Также среди достоинств станка – гибкая автоматизация. Помимо интегрированной выгрузки заготовок, соединения для загрузки прутков и мобильной системы Robo2Go, DMG MORI также включили портальный загрузчик GX, применяемый в станках модельного ряда NLX.

«



Узнайте больше про
CTX 2500/700
на сайте:
ctx.dmgmori.com

МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017

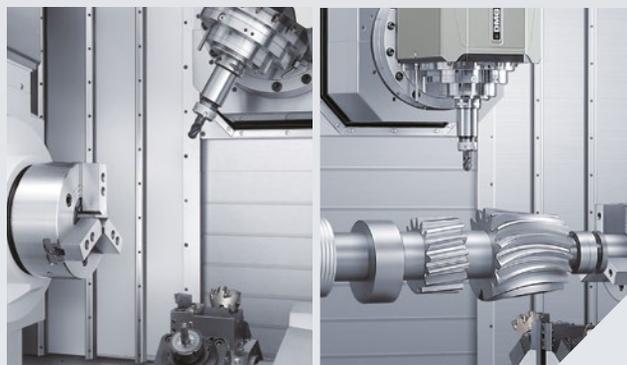


NTX 2500

6-СТОРОННЯЯ КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА ПРИ ПОМОЩИ ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНОГО ШПИНДЕЛЯ 122 Нм compactMASTER

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Минимальная занимаемая площадь в своем классе: 16,3 м²
- + Главный шпindel (10" зажимной патрон) с 4 000 об/мин и макс. 599 Нм, в качестве опции также доступны зажимные патроны 8" и 12"
- + Большая зона обработки с токарно-фрезерным шпинделем compactMASTER длиной 350 мм и крутящим моментом 122 Нм
- + Многозадачность: прямой привод оси В для 5-осевой одновременной обработки сложных деталей
- + Высокая гибкость с X-осевым диапазоном перемещения до -125 мм под центром шпинделя
- + Доступны CELOS с MAPPS на FANUC и CELOS с SIEMENS



4-осевая обработка сложных деталей до \varnothing 670 мм и длиной до 1540 мм токарно-фрезерным шпинделем compactMASTER и нижней револьверной головкой с перемещением по оси Y на 80 мм.



Узнайте больше о NTX 2500 на сайте:
ntx.dmgmori.com

ГЛОБАЛЬНЫЙ РАЗРАБОТЧИК СТАНКОВ **ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Уникальная технологическая цепочка для полной аддитивной обработки

DMG MORI предлагает три уникальные комплексные технологические цепочки для аддитивного производства и обработки резанием и тем самым формирует глобальный рынок в сфере АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА изделий из металла. Два варианта процессов с применением сопла подачи порошка и с порошковой камерой являются основой для успеха таких решений. „Обе технологии значительно дополняют друг друга и позволяют нам предложить заказчикам, заинтересованным в металлообработке, подходящее решение для любого варианта применения,“ – объясняет Патрик Дидерих, генеральный директор SAUER GmbH.

Порошковая камера: новое слово в обработке

На сегодняшний день особое внимание уделяется

процессу селективной лазерной плавки (SLM). В этом нет ничего необычного: этот процесс занимает 80-процентную долю рынка в области аддитивного производства металлических деталей. Также процесс с применением порошковой камеры, как отмечает DMG MORI с оглядкой на свой опыт его применения, произвел фурор в промышленности, в особенности, при его применении в производстве легких конструкций в авиастроении или в высокотемпературных процессах при производстве турбинной техники для аэрокосмической промышленности и энергетики.

LASERTEC 30 SLM

Размер детали: 300×300×300 мм



СЕЛЕКТИВНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ПЛАВКА **SLM**

ЛАЗЕРНОЕ НАПЫЛЕНИЕ ПЛАВЛЕНИЕ *3D / 3D hybrid*



LASERTEC 65 *3D hybrid*

Размер детали: $\varnothing 500 \times 400$ мм
Максимальная масса заготовки: 600 кг



LASERTEC 4300 *3D hybrid*

Размер детали: $\varnothing 660 \times 1500$ мм
Максимальная масса заготовки: 900 кг

АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КРАТКИЙ ОБЗОР

- + **Уникальность: 3 технологических цепочки** для АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА и обработки резанием от одного производителя
- + **20-летний опыт** в применении технологии обработки лазером и технологии селективной лазерной плавки
- + **Комплексные решения** в области аддитивной обработки металла
- + **Порошковая камера SLM и сопло подачи порошка 3D/3D hybrid.** Наплавление металла лазером для материалов разного типа и для деталей различной геометрии на одном станке
- + **5-осевая комплексная обработка и токарная обработка до 6 сторон за один установ**
- + **5 центров аддитивного производства по всему миру:** Билефельд, Пфронтен, Чикаго, Токио, Шанхай
- + **Обширные консультации по выбору материала и выбору параметров** для увеличения безопасности процесса

КОМБИНАЦИЯ АДДИТИВНЫХ И ТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С LASERTEC 30 SLM

к промышленному производству

DMG MORI владеет контрольным пакетом акций компании REALIZER GmbH, что позволяет концерну добавить в свое портфолио технологий для аддитивного производства еще одно направление деятельности. Первым результатом такого сотрудничества является станок LASERTEC 30 SLM. Технология селективной лазерной плавки позволяет производить небольшие и, при необходимости, очень точные детали высокой сложности. „Наш новый станок LASERTEC 30 SLM впервые позволяет вывести процесс с применением порошковой камеры из испытательной лаборатории в реальное производство. Так, разработанный нами станок получает ключевую роль в дальнейшем продвижении технологии“, – рассказывает Флориан Фойхт, руководитель отдела сбыта и прикладного применения REALIZER GmbH.

LASERTEC 3D hybrid – также для крупных деталей и комплексной обработки

Комбинация наплавления металла через сопло подачи порошка с фрезерованием в одном станке DMG MORI четыре года назад произвела революцию в области аддитивного производства металлических деталей. Концепция комплексной обработки находит свое применение как в 5-осевой станке LASERTEC 65 3D hybrid, так и в LASERTEC 4300 3D hybrid. Она объединяет наплавление металла через сопло подачи порошка и 6-стороннюю токарно-фрезерную обработку.

Идеальная комбинация аддитивной обработки и обработки резанием

Революционность концепции систем модельного ряда LASERTEC 3D hybrid состоит в комбинации технологии аддитивной обработки и обработки резанием – при этом обработка детали происходит за один установ. Обе технологии могут применяться попеременно. Патрик Дидерих подчеркивает, что

это открывает новые перспективы при проектировании деталей. При сложной геометрии детали определенные области сначала обрабатываются резанием, поскольку они не могут быть обработаны при дальнейшем производстве деталей. „Также появляется возможность разрабатывать детали из двух или более материалов, а также из градированных материалов,“ – объясняет Дидерих.

LASERTEC 65 3D – продуктивная обработка различных материалов

Решающим преимуществом, характерным и для станка LASERTEC 65 3D, является технология наплавления металла лазером, а также занимаемая площадь, уменьшенная на 45 процентов, и увеличенное на 40 процентов рабочее пространство. Также Патрик Дидерих упоминает различную ширину дорожки, увеличенную мощность лазера до 4 кВт, а также возможность обрабатывать реактивные материалы, такие как алюминий или титан, в слоистых структурах.

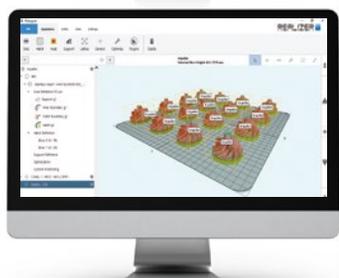
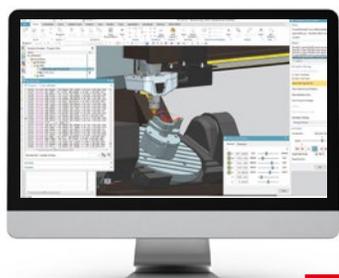
С полученным опытом и мировым именем – к технологическому лидерству

Следующий шаг в программе развития концерна – дальнейшее расширение портфолио предложениями по обработке более крупных деталей. Поэтому DMG MORI укрепляет свои претензии на глобальное лидерство в области АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА при помощи различных предложений по обучению и дополнительному образованию в своих технологических учебных центрах в Фронтене, Чикаго, Шанхае и Токио. Цель этого ясна – сделать ближе для рынка потрясающие возможности аддитивного производства.

«

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕПОЧКИ ДЛЯ ЛЮБОЙ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексные решения от CAD и CAM до комбинированной чистовой обработки

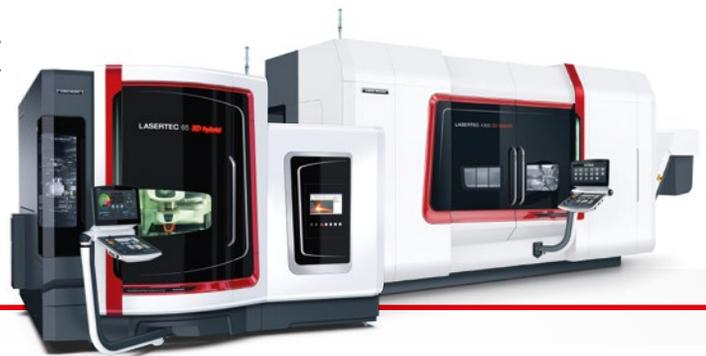


CAD/CAM

SIEMENS NX
ADDITIVE/HYBRID

ВСЕ В
ОДНОМ

**3D
hybrid**



3D

НОВИНКА

АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СОПЛА ПОДАЧИ ПОРОШКА

Макс. размер детали
ø 650 мм, высота 560 мм



SLM

НОВИНКА

АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПОРОШКОВОЙ КАМЕРЫ

Макс. размер детали
300 x 300 x 300 мм





Быстрая смена материала менее чем за 2 часа вместо 2 дней благодаря инновационной системе манипуляции порошком. Простая чистка технологических камер и трубопроводов, установка нового модуля для порошка.

АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОПЛА ПОДАЧИ ПОРОШКА В КОМБИНАЦИИ С:

ФРЕЗЕРНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ – LASERTEC 65 *3D hybrid*

Макс. размер детали \varnothing 500 мм, высота 400 мм

ФРЕЗЕРНО-ТОКАРНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ – LASERTEC 4300 *3D hybrid*

Макс. размер детали \varnothing 660 мм, длина 1 500 мм



ГОТОВАЯ ДЕТАЛЬ



ГОТОВАЯ ДЕТАЛЬ



ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ/
ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА



ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ/
ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА

СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ

ДВЕ САМЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПОРОШКОВАЯ КАМЕРА/СОПЛО ПОДАЧИ ПОРОШКА

DMG MORI, как один из немногих производителей (во всем мире существует всего два производителя аддитивных решений из Германии), предлагает своим заказчикам, интересующимся аддитивными технологиями, полный спектр возможностей, знакомя их с технологиями селективной лазерной плавки в порошковой камере и лазерного наплавления металла через сопло подачи порошка. Общая черта этих технологий – исходный материал в виде

порошка. При селективной лазерной плавке порошок наносится слой за слоем, после чего подвергается плавлению лазером, а при сварке лазерной наплавкой металлический порошок наносится на базисный материал через сопло. DMG MORI без лишних слов различает эти процессы как „порошковая камера“ и „сопло подачи порошка“.

«

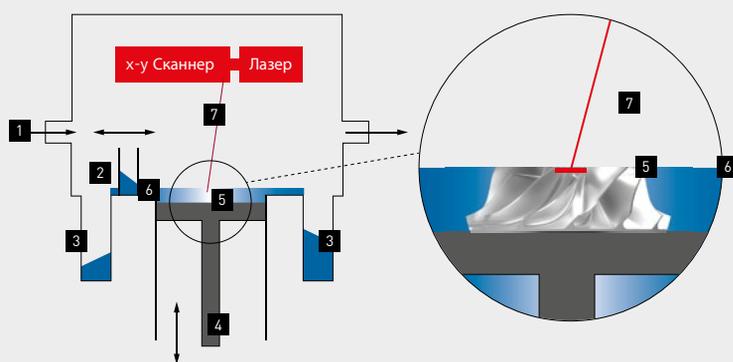
Порошковая камера и сопло подачи порошка прекрасно дополняют друг друга в портфолио DMG MORI.

Флориан Фойхт

Руководитель отдела сбыта и прикладных технологий
florian.feucht@dmgmori.com



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПОРОШКОВАЯ КАМЕРА SLM

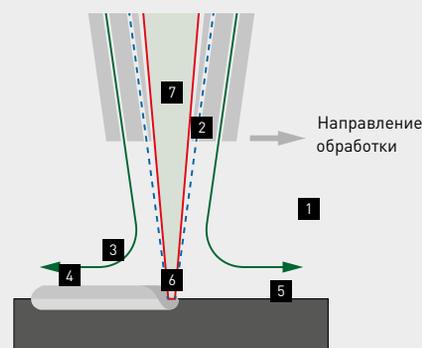


1. Защитный газ (аргон)
2. Установка для нанесения покрытий
3. Бункер для флюса
4. Опускаемая рабочая платформа
5. SLM-компонент
6. Порошковая камера
7. Лазерный луч

СЕЛЕКТИВНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ПЛАВКА SLM

Процесс	Плавление в порошковой камере
Применение	Разработка прототипов, производство
Система	Закрытая технологическая камера
Скорость наплавления	В среднем 84 г/ч (сталь, 100 см ² /ч, 600 Вт, система с одним лазером)
Толщина слоя	ок. 0,02 – 0,1 мм
Последующая обработка	Требуется
Перспективы	Производственные системы для мелких деталей

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СОПЛА ПОДАЧИ ПОРОШКА 3D/3D hybrid



1. Защитный газ
2. Порошок
3. Наносимый материал
4. Зона нанесения
5. Заготовка
6. Точка плавления
7. Лазерный луч

СВАРКА ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКОЙ 3D/3D hybrid

Процесс	Сварка с соплом подачи порошка
Применение	Ремонт, нанесение покрытия, разработка прототипов, производство
Система	Открытое рабочее пространство
Скорость наплавления	В среднем 750 г/ч (сталь, 90 см ² /ч, LASERTEC 65 3D)
Толщина слоя	(в зависимости от системы) ок. 0,8 – 1,5 мм
Последующая обработка	Требуется
Перспективы	Крупные детали

ПОРОШКОВАЯ КАМЕРА

СЕЛЕКТИВНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ПЛАВКА *SLM*

- + Структуры высокой точности, благодаря толщине слоя 0,02 – 0,1 мм
- + Одновременное изготовление нескольких деталей



1



2



3



4

СОПЛО ПОДАЧИ ПОРОШКА

ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА НАПЛАВЛЕНИЕМ *3D/3D hybrid*

- + Изготовление крупных деталей, благодаря толщине слоя до 1,5 мм
- + Работа с несколькими материалами и обработка уже готовых деталей



5



6



7



8

1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Автомобильная промышленность, 125 × 125 × 125 мм, высококачественная сталь

2. ЛОПАТКА

Аэрокосмическая отрасль, 40 × 18 × 60 мм, титан

3. ЗУБНЫЕ КОРОНКИ / МОСТЫ

Стоматология, ø 70 × 25 мм, кобальт-хромовые сплавы

4. КОРПУСА СБОРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Точные инструменты, ø 40 × 70 мм, инструментальная сталь

5. КОРПУС ТУРБИНЫ

Аэрокосмическая отрасль, ø 190 × 80 мм, инконель / медь

6. ДОЛОТО

Аэрокосмическая отрасль, ø 150 × 160 мм, высококачественная сталь, инконель, карбид вольфрама

7. ОТРЕЗНОЙ НОЖ

Аэрокосмическая отрасль, 200 × 120 × 80 мм, основа HRC 44, режущая кромка HSS (HRC 63)

8. ТРУБА ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Производство промышленного оборудования, ø 80 × 390 мм, высококачественная сталь

SIEMENS

Ingenuity for life

DMG MORI

TECHNOLOGY
PARTNER

NX Hybrid Additive Manufacturing

Die durchgängige Software-Lösung für die additive Fertigung, inklusive Simulation und Programmierung für Laserauftragsschweißen und selektives Laserschmelzen.

siemens.com/plm/additivemanufacturing

ПОДТВЕРЖ- ДЕННОЕ КАЧЕСТВО АДДИ- ТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Франц и Александр Мак (слева) уже несколько поколений руководят предприятием при поддержке генерального директора Дамира Лендлера.

Компания CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG из Дорнштадта славится среди своих заказчиков высоким качеством и надежностью. Компания с большим любопытством, смелостью и последовательностью увеличивает свои производственные мощности за счет новых технологий и процессов, совмещая традиционное и современное производство, что приводит к убедительным успехам. Недавний пример: начало применения технологии селективной лазерной плавки – в начале для производства зубных протезов, а на сегодняшний день и при общей металлообработке.

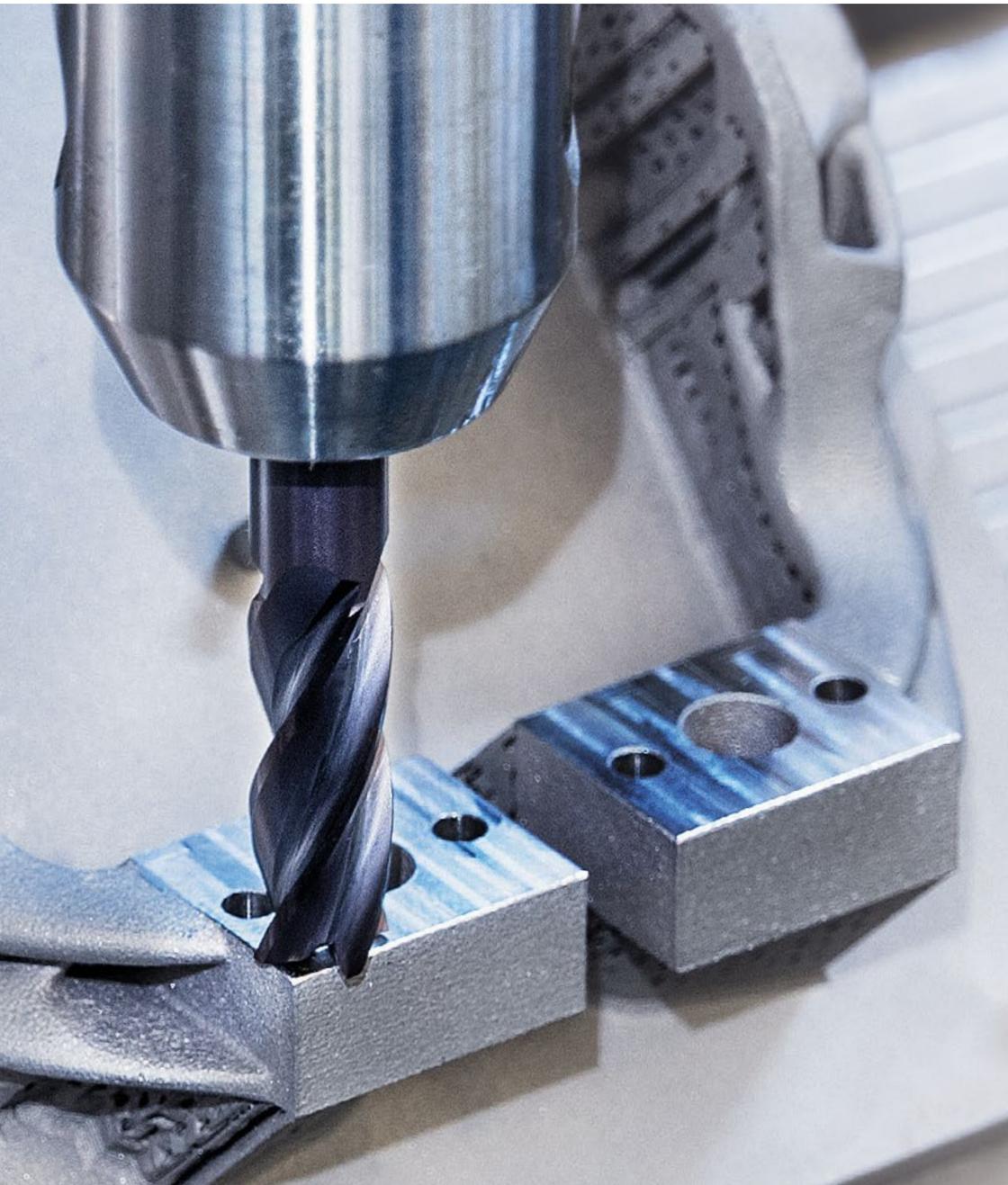
Компания CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG на современном рынке услуг предлагает лучшие решения для обработки деталей со сложной геометрией. Другими составляющими коммерческого успеха являются готовность к инновациям и инвестициям, а также хорошее понимание новых сфер деятельности.

Александр Мак, который руководит предприятием вместе со своим отцом, вспоминает, что начало производства зубных протезов в 2008 году стало одним из примеров такого понимания: „Около 10 лет назад появилась тенденция усиления индустриализации традиционно ручных и кустарных технологических процессов. Поэтому мы задались вопросом, зачем

нам заказывать необходимую нам резку заготовок в других компаниях, если мы с нашим опытом сможем найти лучшее решение на нашем предприятии...”

Керамика или хрупкие материалы – экономически выгодная обработка

В 2001 году группа компаний Mack освоила технологию ULTRASONIC от DMG MORI. „Этот процесс позволил нам обрабатывать наиболее чувствительные материалы, такие как керамика или другие твердые и хрупкие материалы с экономической выгодой: перед нами открылись двери в сегмент производства зубных протезов,“ – объясняет Александр Мак.



РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ЗАХВАТ

Станок: LASERTEC 30 *SLM*

Размеры: 100 x 35 мм

Материал: 1.4404

- + **Создание материалов и процессов** – ключевые элементы промышленного применения
- + **Аддитивные процессы** как важное дополнение традиционной резки на пути к геометрической оптимизации деталей
- + **Инвестиции в процесс с порошковой камерой** – один из самых значительных вкладов в будущее
- + **Три SLM-станка от REALIZER** расширяют аддитивные производственные мощности – в особенности в сфере общей металлообработки

Сетевая технологическая цепочка

В последующие годы предприятие создало комплексную технологическую цепочку CAD/CAM. После ввода данных о геометрии детали на портале для приема заданий следует определение параметров и стратегий обработки. Затем протестированные программы ЧПУ поступают на 10 станков ULTRASONIC.

Аддитивное производство дополняет спектр производственных мощностей MACK

Однако описание технологических цепочек не будет соответствовать реальности, поскольку в 2016 году группа компаний Mack освоила аддитивное производство. „Аддитивное производство для предприятия средни квантовому скачку, поскольку индивидуальность и сложность геометрии деталей неуклонно растет,“ – рассказывает основатель компании Франц Мак. Это характерно не только для производства зубных протезов, но и для „обычной“ металлообработки.

SLM: конструкция и производство без ограничений

С вводом селективной лазерной плавки практически все конструктивные и производственные ограничения утратили свое значение. По словам Александра Мака, конструкторы, в сравнении с

Интегративная технологическая цепочка SLM с HSC-технологиями и станками ULTRASONIC

Однако, несмотря на огромные конструктивные возможности, аддитивные производственные процессы имеют свои границы, которые появляются при высоких требованиях к обработке плоскостей или

С СЕТЕВЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ К ВЫСОКОТОЧНЫМ ЗУБНЫМ ПРОТЕЗАМ

традиционными процессами, имеют возможность создавать эффективные и экономически выгодные конструкции полностью в цифровом виде и выгодно производить их у нас вместе со свободными внутренними пазами.

точности деталей. Поэтому с оглядкой на производственные мощности своей компании, Александр Мак считает, что последовательная комбинация аддитивного производства и обработки резанием, будь это, в зависимости от материала и требований,

С вводом интегрированной технологической цепочки из аддитивной металлообработки и обработки резанием от DMG MORI все конструктивные ограничения утратили свое значение...

Александр Мак
Mack CNC-Technik GmbH & Co. KG

станки ULTRASONIC, HSC или общеприменимые фрезерные станки, имеет большое будущее. Также он не сомневается, что его предприятие, имеющее большой опыт в применении технологий, традиционных и цифровых процессов, сможет занять подобающее место в этом будущем. Об этом говорят и последние инвестиции: так, группа компаний Mack не так давно заказала 3 новых SLM-станка из линейки REALIZER от DMG MORI.

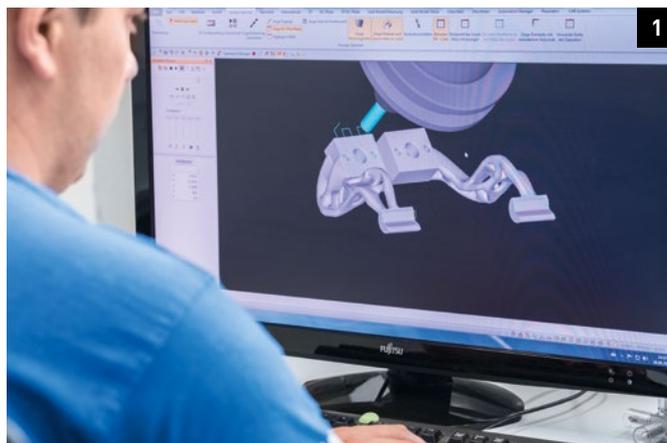
«

**ФАКТЫ О
ТЕХНОЛОГИИ ЧПУ MACK:**

- + Более 60 высокотехнологичных фрезерных станков для различных задач
- + ULTRASONIC и АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО как технологии будущего, дополняющие друг друга
- + Комплексные технологические цепочки, сочетающие аддитивные технологии и фрезерную обработку – ключ к промышленному развитию селективной лазерной плавки



CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG
Dieselstraße 25
D-89160 Dornstadt
www.mackgruppe.com



1. В общей сложности, группа компаний Mack инвестировала не только в более ранние лазерные системы, но и закупила три станка SLM от DMG MORI, что помогло серьезно расширить возможности компании по аддитивному производству.

2. С новыми станками LASERTEC 30 SLM линейки REALIZER от DMG MORI предприятие форсирует освоение аддитивного производства для „нормальной“ металлообработки.

3.+ 4. Производственная задача, достойная подражания: производство роботизированного захвата облегченной конструкции методом лазерного структурирования с использованием порошковой камеры и последующей чистовой обработки на станке HSC.

Величайшая ИННОВАЦИЯ В ТОЧЕНИИ ...С МОМЕНТА ПОЯВЛЕНИЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ

Наше новое решение для токарной обработки - метод PrimeTurning и инструменты CoroTurn Prime - дает возможность выполнять операции точения во всех направлениях, обеспечивая в результате огромный выигрыш в производительности. По сравнению с обычными решениями для точения производительность повышается на 50% и более, что является недостижимой высотой для любых других токарных инструментов, предлагаемых на рынке. Эта инновация открывает бесчисленные возможности для гораздо более эффективного и производительного выполнения токарных операций.

Это не просто новый инструмент — это совершенно новый способ точения.



2X

Удвоенные
скорости и подачи



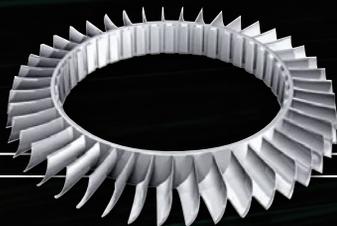
Более долговечные
режущие пластины

>50%

Повышение
производительности

НОВОСТИ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- + Более 20 лет опыта применения всех процессов и материалов
- + 20-летний опыт в сфере фрезерно-токарной обработки
Лучшие в своем классе по производству обшивки и движущихся элементов.
Новинка: интеграция технологий шлифования и ULTRASONIC
- + **НОВИНКА: DMU 200 Gantry** и **DMU 340 Gantry** более 0,5 g
- + Шпиндели **torqueMASTER** до 1 000 Нм для обработки титановых деталей
- + **Aerospace speedMASTER 30 000** мощностью 79 кВт, с величиной обрабатываемого алюминия до 8 л/мин
- + **Аддитивное производство:** лазерная сварка наплавлением и селективная лазерная плавка в порошковой камере



МОНОЛИТНЫЙ ДИСК С ЛОПАТКАМИ

Станок: модельный ряд DMU monoBLOCK

Размеры: $\varnothing 450 \times 120$ мм

Материал: Ti6Al4V



20-ЛЕТНИЙ
ОПЫТ

во всех областях применения

> 100

специалистов по
аэрокосмической отрасли

КОНСАЛТИНГ

включая решения под ключ

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Фрезерно-токарная технология, аддитивное производство, PowerDrill, ULTRASONIC, специфические требования к процессам

Аэрокосмическая отрасль с показателем роста более семи процентов является одной из самых бурно развивающихся областей глобальной экономики. Для авиаперевозчиков постоянный рост – лишь одна сторона медали. Для сохранения конкурентоспособности они должны приносить прибыль. Этого они могут добиться, помимо всего прочего, путем ввода в эксплуатацию современных самолетов, что значительно повышает спрос на них. Традиционно США и Европа держат пальму первенства в аэрокосмической промышленности, однако Азия сокращает разрыв. Доля азиатского рынка в этой отрасли составляет около 37 процентов. Как поставщик технологий для авиастроительных компаний, DMG MORI рассматривает развитие отрасли с точки зрения своих заказов.

Оптимальные концепции станков для любой области применения

Михаэль Кирбах, руководитель Аэрокосмического технологического учебного центра DMG MORI, видит важный фактор позитивного развития, прежде всего, в производстве облегченных конструкций: „Конструктивные детали самолетов серьезно влияют на их общую массу, поэтому кроме алюминия будут обрабатываться композитные материалы и титан“.



Эксклюзивный технологический цикл Шлифование – фрезерование

- + Циклы для внутреннего, наружного шлифования и шлифования поверхности, а также циклы для правки инструмента
- + Датчики механического шума для начала работы и правки

Узнайте больше:
techcycles.dmgmori.com



ТРЕНД

Фрезерно-токарная обработка с автоматической передачей на противопиндель для увеличения продуктивности и качества

РЕШЕНИЕ DMG MORI

Токарно-фрезерные центры комплексной обработки с осевым зажимом для автоматического перемещения от главного шпинделя к контршпинделю

- + **6-сторонняя комплексная обработка** колец двигателя и дисков до \varnothing 700 мм
- + **Высокопроизводительная обработка титановых и никелевых сплавов**
 - **Токарная обработка:** главный шпиндель до 4 000 Нм и противопиндель до 2 200 Нм
 - **Фрезерная технология:** фрезерно-токарный шпиндель compactMASTER, до 220 Нм или 20 000 об/мин
- + **Измерения в процессе обработки** при помощи эксклюзивных циклов измерения DMG MORI



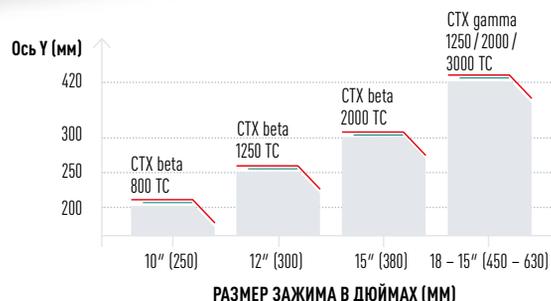
ОБРАБОТКА ЛОПАТОК:

- + **Высокодинамичная обработка лопаток** благодаря эксклюзивным технологическим циклам DMG MORI:
 - 5-осевая одновременная обработка
 - ATC – Application Tuning Cycle
 - настройка привода подачи (токарные станки)
- + **6-сторонняя комплексная обработка** заготовки лопаток в патронах или непосредственно из прутка

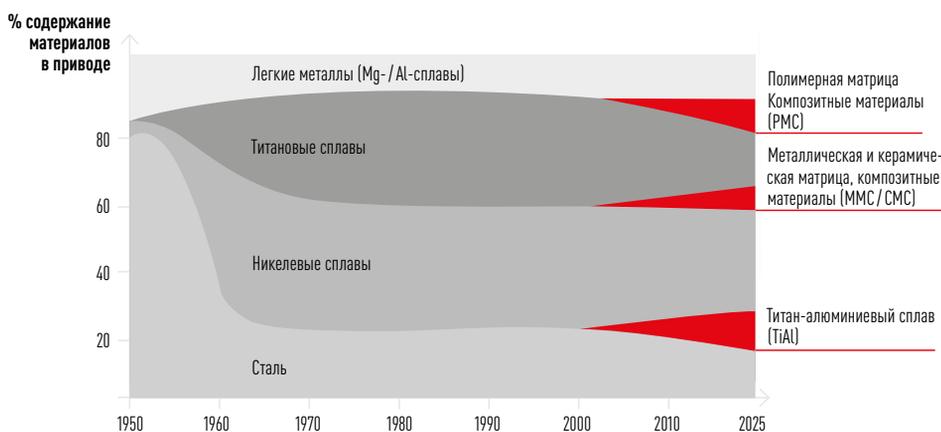


ПРИВОД (демонстрационная деталь)

Станок: CTX gamma 1250 TC
 Размеры: \varnothing 250 x 125 мм
 Материал: TiAl6V4



НОВЫЕ БОЛЕЕ ЛЕГКИЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРИВодОВ – ПРАВИЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ КАЖДОГО МАТЕРИАЛА



Источник: на основе ACCIS – Университет Бристоль // Собственных оценок



КРЫЛЬЧАТКА

Станок: DMG 125 FD duoBLOCK
Размеры: ø 950 × 400 мм
Материал: Ti6Al4V

„Решающим аспектом в каждом случае является раннее вовлечение пользователя в соответствующие планируемые проекты,“ – подчеркивает Михаэль Кирбах этот аспект работы с заказчиками.

Уникальное разнообразие для аддитивного производства от одного производителя

В качестве примера он называет перспективы аддитивного производства в обработке металлов. DMG MORI, один из немногих поставщиков аддитивных технологий, предлагает два альтернативных процесса: селективную лазерную плавку в порошковой камере и лазерное наплавление металла через сопло подачи порошка. Предложение комплексных технологических цепочек из аддитивного производства и обработки резанием от одного производителя уникально.

„Аддитивное производство требует глубокого понимания всех процессов для того, чтобы производить детали высокой сложности для аэрокосмической отрасли с максимальной надежностью и повторяемостью. Поэтому с самого начала крайне важно тесное сотрудничество между нами как поставщиком и пользователями“, – объясняет Кирбах.

Упомянутые предлагаемые преимущества действуют в равной степени для всей продукции DMG MORI и всех технологических областей: начиная с токарной и фрезерной обработки, интеграции технологий до ULTRASONIC, LASERTEC и АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА. Также сюда относятся обширные предложения по автоматизации, от сборочного узла до крупных производственных систем.

КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ:

- + Интеграция ULTRASONIC, к примеру, на DMF 260 или станках нового модельного ряда Gantry: улучшение процесса и результата без расслоения или разрыва волокон

КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ И КЕРАМИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ:

- + Интеграция ULTRASONIC на всех 5-осевых станках DMG MORI: экономически эффективная обработка композитных материалов на металлической и керамической основе для обработок лопаток компрессора и кожура

ТИТАН-АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ:

- + Интеграция ULTRASONIC, к примеру, на DMU 65 monoBLOCK: улучшение процесса и увеличение срока службы инструмента при обработке лопаток турбин низкого давления

НИКЕЛЕВЫЕ И ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ:

- + Шпиндели powerMASTER с крутящим моментом до 1 000 Нм и частотой вращения до 9 000 об/мин или шпиндели до 52 кВт и 430 Нм
- + Фрезерно-токарная технология, а также охлаждение высокого давления: > 20 лет фрезерно-токарной технологии. Новинка: технологическая интеграция шлифовки

ЛЕГКИЕ МЕТАЛЛЫ И СТАЛЬНЫЕ СПЛАВЫ

- + Шпиндели speedMASTER с частотой вращения до 30 000 об/мин или крутящим моментом 200 Нм
- + Измерительные системы от MAGNESCALE с разрешением до 0,01 Нм: 18 месяцев гарантии без ограничения рабочих часов

Производство облегченных конструкций – вот важная тема

Развитие производственной техники в этом сегменте определяется, главным образом, амбициями производителей в отношении облегченных конструкций и применением инновационных материалов. Так, для производства деталей конструкции самолета кроме алюминия применяется композитный материал на углеродистой основе и титан. В конструировании приводных систем, однако, доминирует титан и более огнеупорные никелевые сплавы. Поэтому задачи, стоящие перед DMG MORI, также многообразны. При обработке алюминия из цельных блоков крайне важно удаление стружки. Обработка деталей из титана, напротив, требует разработки станков для обработки резанием на тяжелых режимах.

Компетентный партнер для деталей всех размеров и любых материалов

„Уже на стадии выбора материала наши заказчики получают выгоду от нашего ассортимента,“ – заявляет Михаэль Кирбах и для примера называет компоненты из алюминия и композитного материала на углеродистой основе горизонтальных обраба-

НОВИНКА

ТОЧНОСТЬ,

ЛУЧШАЯ В СВОЕМ КЛАССЕ



DMC 80 FD duoBLOCK
Максимальная продуктивность во фрезерно-токарной обработке с устройством смены палет.

ТРЕНД

- + **Переход к цифровому производству и аддитивное производство** совершают революцию в самолето- и двигателестроении
- + **Обработка резанием на тяжелых режимах:** высокопрочные материалы небольшой толщины для прогрессивной геометрии

РЕШЕНИЕ DMG MORI

Мощные обрабатывающие центры линейки duoBLOCK для одновременной 5-осевой обработки

- + Проверенная концепция duoBLOCK предлагает **высочайшую жесткость и производительность** при обработке титана



КОМПОНЕНТ ШАССИ

Станок: DMC 160 U duoBLOCK
Размеры: 100 × 675 × 210 мм
Материал: Ti-10V2Fe3Al

ШПАНГУОТ

Станок: DMC 80 U duoBLOCK
Размеры: 600 × 500 × 45 мм
Материал: Ti-6Al4V



Детали высокой сложности из титана: компоненты ходовой части или рамы вытачиваются из цельных блоков на обрабатывающих центрах duoBLOCK

Обрабатываемых центров модельного ряда DMC H *linear* и станков Gantry. Также сюда относятся станки duoBLOCK для фрезерования титана и фрезерно-то-

Модельный ряд Gantry расширяется

Также Кирбах указывает на то, что Aerospace speedMASTER 30 000 может использоваться для

ОБРАБОТКА ТИТАНА powerMASTER 1000 С КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ 1000 Нм

карные и токарно-фрезерные станки для 5-осевой комплексной обработки компонентов приводов – к новым технологиям как в отдельных станках, так и в интегрированных процессах.

Aerospace speedMASTER 30 000

В качестве примера производственных мощностей Кирбах называет шпиндели Aerospace speedMASTER 30 000, разработанные специально для малых деталей конструкции из алюминия высокой сложности. Эти шпиндели имеют мощность 79 кВт и крутящий момент 51 Нм, что позволяет увеличить объем снимаемой стружки до 8 л/мин. Кирбах заявляет, что со станками модельного ряда DMC H *linear* эти шпиндели составляют оптимальное решение для обработки деталей конструкции до 1 000 мм – даже для 5-осевой обработки. При этом высокий объем снимаемой стружки удаляется из рабочего пространства при помощи оптимального стружкоотвода и мощного транспортера для удаления стружки.

обработки крупных конструктивных деталей на фрезерных центрах с подвижной колонной серии DMF или на станках модельного ряда Gantry. Этот шпиндель дополняет модельный ряд Gantry. Новый станок DMU 200 Gantry теперь объединяет возможность обработки крупных деталей с максимальной динамикой при массе заготовок до 10 000 кг и ускорением 0,5g. Станок DMU 600 Gantry *linear* имеет рабочее пространство размером 6 000 × 4 500 × 2 000 мм и предназначен для крупных интегральных деталей. "Новый станок DMU 340 Gantry с рабочим пространством 3 400 × 2 800 × 1 250 по своему размеру находится между двумя другими станками своего модельного ряда – при этом станок может быть увеличен до 6 000 мм по оси X и до 1 500 мм по оси Z," – добавляет Михаэль Кирбах.

«

МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017



12 м³
ОБЪЕМ РАБОЧЕГО
ПРОСТРАНСТВА

DMU 340 Gantry

НОВЫЙ СТАНДАРТ В ЛИНЕЙКЕ СТАНКОВ GANTRY: МОЩНЫЙ, ДИНАМИЧНЫЙ, КОМ- ПАКТНЫЙ И УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + **Стабильность:** сплошная, термосимметричная станина станка из EN-GJS-600 для максимальной жесткости и точности
- + **Динамичность:** линейные приводы по осям X и Y с ускорением до 0,5g (опция), с встроенным прямым приводом по C-оси для максимальной динамичности при одновременной 5-осевой обработке
- + **Модульность:** расширяемость до 6 000 мм по оси X и до 1 500 мм по оси Z

Технические характеристики		DMU 340 Gantry
Ход по оси X/Y/Z	мм	3 400/2 800/1 250
Ускоренный ход X/Y/Z	м/мин	70/70/60 (90/90/60)*
Ускорение X/Y/Z	м/с ²	4/4/5
Макс. масса заготовки	кг	10 000 (30 000)

* с линейным приводом



Узнайте больше про
DMU 340 Gantry на сайте:
gantry.dmgmori.com

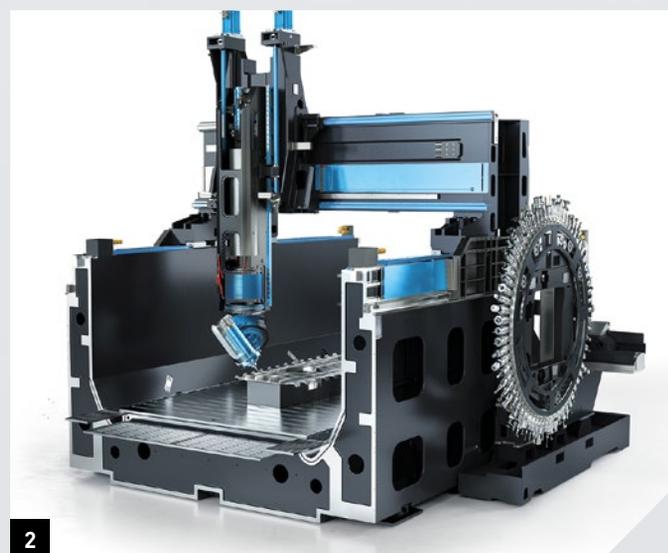


РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО БОЛЬШЕ НА 46% БЛАГОДАРЯ ОСЯМ В/С НА ФРЕЗЕРНОЙ ГОЛОВКЕ

- + Ось C с $\pm 300^\circ$
- + 50° плоскости поворота оси B
- + Прямые приводы в осях B и C

1

1. 50° оси B: нормальное рабочее пространство: 3 400 × 2 800 × 1 250 мм
Используется с 50° оси B: 4 400 × 3 160 × 1 250 мм



2

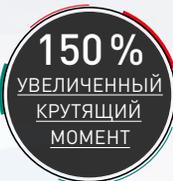
2. Обширные возможности охлаждения для максимальной точности детали и качества поверхности; линейный привод (опция) с ускорением до 0,5 м²

ГЛОБАЛЬНЫЙ РАЗРАБОТЧИК СТАНКОВ НА ПУТИ К ОБШИРНОМУ И КОМПЕТЕНТНОМУ ПАРТНЕРСТВУ

МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017



Занимаемая площадь 12,5 м²



CTV 250

**СТV 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ С
85 Нм РЕВОЛЬВЕРНОЙ ГОЛОВКОЙ
DRIVE-REVOLVER**

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Новая револьверная головка torqueDRIVE с увеличенным на 150 % крутящим моментом, до 85 Нм
- + Подвижные инструменты с опциональным главным шпинделем 12 000 об/мин и крутящим моментом до 450 Нм для высокой производительности
- + Жесткость станка возросла на 25 %
- + Оптимизированный стружкоотвод на рабочем месте
- + 1 концепция для 4 станков:

CTV 160, CTV 250, CTV 315 и CTV 250 DF

ТСО

Стоимость жизненного цикла

СРК

Технологичность

ИЗДЕРЖКИ НА ЕДИНИЦУ ПРОДУКЦИИ

Вспомогательные системы для водителя, распределенная экономия и электромобили являются главными темами в области автомобилестроения на сегодняшний день. Поэтому повседневная деятельность производств также подвергается компьютеризации. Предприятия стараются следовать курсу на индивидуализацию и изменять размеры партий готовых автомобилей, применяя при этом гибкие и экономически выгодные структуры. DMG MORI, поддерживаемый своим Автомобильным технологическим учебным центром, планирует принимать самое деятельное участие в переходе автомобильной промышленности к цифровому производству и значительно увеличить свой сбыт в этой области, который на сегодняшний день составляет 1 500 станков в год.

»

ПОД КЛЮЧ

1 партнер (поставщик)
для всех технологий

ГИБКИЕ
СБОРОЧНЫЕ УЗЛЫ

для всех требований
автомобильной промышленности

НОВОСТИ АВТОМО-
БИЛЕСТРОЕНИЯ

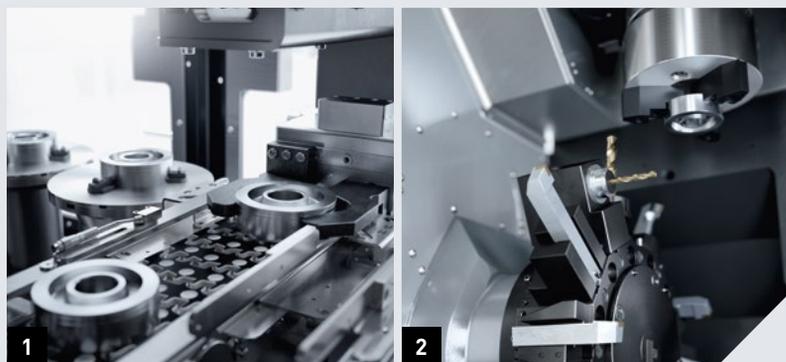
- + Более 1 500 станков DMG MORI в год для автомобильной промышленности
- + **От одного производителя:** токарные, фрезерные станки, ULTRASONIC, LASERTEC Shape, аддитивное производство и автоматизация
- + **НОВИНКА: CTV 3-го поколения** с револьверной головкой torqueDRIVE с крутящим моментом 85 Нм
- + **НОВИНКА: CTX beta 1250 CS**, уникальный станок для производства коленчатых валов
- + **НОВИНКА: MULTISPRINT**, многошпиндельные токарные станки для обработки SWISSTYPE с длиной точения до 180 мм
- + **НОВИНКА: DMU 200 Gantry** и **DMU 340 Gantry** с ускорением 0,5g

Технические характеристики		CTV 250
Макс. диаметр зажима,	мм	160 – 250
Макс. скорость вращения	об/мин	5 000
Мощность (40/100% ED)	кВт	30/25
Ход по осям X/Y'/Z	мм	925/±90/350
Маневровая подача X/Y'/Z	м/мин	60/40/40
Подвижные инструменты*	об/мин	12×6 000 (12 000)

* Опция



Узнайте больше про
CTV 250 на сайте:
ctv.dmgmori.com



1. Время загрузки и выгрузки 5 секунд, благодаря 2-компонентной автоматизации (интегрированный транспортер-накопитель или призматическая лента подачи)
2. Большое рабочее пространство для заготовок до $\varnothing 350$ мм и длиной до 200 мм

Уникальное разнообразие для технологической цепочки в автомобильной промышленности

„Каждая деталь автомобиля – от стальных до пластиковых элементов – может быть выполнена при помощи станков и технологий DMG MORI с экономической выгодой и требуемым качеством,“ – рассказывает Гарри Юнгер. Одним предложением он описывает весь опыт DMG MORI в автомобильной промышленности. В этом заявлении руководитель GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH опирается на многообразие технологий обра-

ботки резанием и аддитивных процессов – от производства отдельных запчастей до серийного производства компонентов приводных механизмов. В качестве примера он приводит полный спектр горизонтальных и вертикальных технологий токарной обработки с автоматизацией. Юнгер считает, что 20-летний опыт компании в применении станков LASERTEC идеально подходит для применения аддитивного производства с использованием порошковой камеры и сопла подачи порошка в автомобиль-

ной промышленности. Благодаря технологии ULTRASONIC, DMG MORI имеет возможность, к примеру, обрабатывать керамические тормозные диски или материалы для легких конструкций с высокой продуктивностью, надежностью и качеством. При этом экосистема CELOS и новая IIoT-платформа ADAMOS позволяют DMG MORI осуществлять комплексный переход к цифровому производству.

«



КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Размеры: $\varnothing 150 \times 560$ мм
Материал: GG20

CTX beta 1250 CS

Уникальный станок для производства коленчатых валов

- + Три держателя для инструментов для быстрой смены инструмента и осуществления токарной и фрезерной обработки на одном станке
- + Время всего процесса обработки на 20 % ниже, время обработки подшипников коленчатого вала и шейки оси опорных подшипников на 50 % ниже
- + Запатентованный поворотный механизм на 42 позиции для заготовок и интегрированным люнетом $\varnothing 35 - 80$ мм
- + Зажимной вал для комплексной обработки

Технические характеристики		CTX beta 1250 CS
Макс. обрабатываемая длина заготовки	мм	700
Макс. диаметр точения	мм	750
Главный шпиндель (40 % ED)	кВт/об/мин	48/4 000
Два фрезерных агрегата (40 % ED)	Нм/об/мин	3 750/120



КУЛАЧКОВЫЙ ВАЛ

Размеры: $\varnothing 40 \times 470$ мм
Материал: GG20

Модельный ряд NZX-S

Компактные токарные станки для серийного производства валов

- + Конструкция для экономии места на производственных линиях с короткими ходами подачи, а также оптимизированным положением шпинделя и подачей
- + Термосимметричная конструкция по отношению к центру шпинделя для высочайшей точности обработки
- + Оптимальная доступность заготовок и инструментов
- + Вертикальная конструкция для оптимального отвода стружки

ПОЛНОЦЕННЫЙ ОПЫТ В КОНСТРУИРОВАНИИ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



**СТУПИЦА
ШАРИКОПОДШИПНИКА**

Размеры: \varnothing 18 мм
Материал: 20MnCr5



ВАЛ СТАТОРА

Размеры: \varnothing 100 x 70 мм
Материал: Сталь



СОЕДИНИТЕЛЬ

Размеры: \varnothing 60 x 100 мм
Материал: Легированная термически
улучшаемая сталь

CTV 250 DF
Вертикальный токарно-фрезерный обрабатывающий центр для обработки шарниров равных угловых скоростей

- + **Высокая динамичность** благодаря токарно-фрезерному столу (DF) с прямым приводом с частотой вращения 90 об/мин, максимальным углом поворота +105/-45°
- + **Токарно-фрезерный стол** для двух фрезерных шпинделей 6 000 об/мин, 14,5 кВт и 46 Нм (один фрезерный шпиндель по стандарту)
- + **Дополнительный держатель Capto C5** для нескольких инструментов с четырьмя резцами
- + **Зеркальное исполнение** для более высокой продуктивности и быстрой окупаемости

WASINO G100
Высокоточные токарные станки для автомобильной промышленности с некруглостью < 0,5 Нм

- + **Полное термическое ограждение** рабочего пространства при помощи щитков из высококачественной стали
- + **Температурный ход < 3 Нм** (холодный старт)
- + **< 1 с от стружки до стружки** при помощи линейного держателя инструментов с сокращением вспомогательного времени
- + **Идеален для обработки каленых материалов**, например, финишной обработки в последовательных процессах производства

NRX
Высокопродуктивный токарный станок с двойным шпинделем для серийного производства

- + **Макс. диаметр \varnothing 180/150 мм** (токарная/фрезерная обработка), макс. размер патрона \varnothing 200 мм (8")
- + **Высочайшая продуктивность** благодаря самой быстрой загрузке заготовки: 5,6 с.
- + **Параллельная загрузка одного шпинделя** во время работы второго шпинделя; две револьверных головки на 8 мест (10 мест* как опция) для оптимального отвода стружки

* Исполнение MC: Стандарт



Уникально! Обратная совместимость SPRINT с MULTI-SPRINT – применение одних и тех же технологий и режущих инструментов на обоих станках.

Марио Строрпа
Руководитель GildeMeister Italiana S.p.A.

ЕВРОПЕЙСКИЙ ЦЕНТР ОБМЕНА ОПЫТОМ

ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКИХ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ

Более 5 000 установленных токарных станков с несколькими шпинделями позволяют считать GildeMeister Italiana центром экспертизы в автоматической токарной обработке. После полной модернизации производства в Бремпате ди Сопра и последующего расширения ассортимента продукции, предприятие создало модельный ряд MULTISPRINT – принципиально новую концепцию многошпиндельных токарных станков. „MULTISPRINT по-новому определяет автоматическую токарную обработку и является идеальным станком для повышения продуктивности при производстве длинных деталей”, – говорит руководитель Марио Строрпа.

Для этого DMG MORI комбинирует известный SWISSTYPEkit из модельного ряда SPRINT со всеми многошпиндельными автоматическими токарными станками. В соединении с осью Y для каждого положения шпинделя сложные заготовки могут полностью обрабатываться стандартными инструментами.

«

SPRINT 32 | 8

ВЫСОКОПРОДУКТИВНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Заготовки до $\varnothing 32 \times 240$ мм при занимаемой площади менее 2,8 м²
- + SWISSTYPEkit для продольного и поперечного точения на одном станке, < 30 минут на смену инструмента
- + До 30 инструментов на 2 независимых линейных суппортах, макс. 10 позиций для приводных инструментов



МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017

21,9 м²
ВКЛ. СИСТЕМУ ЗАГРУЗКИ И
СИСТЕМУ ОХЛАЖДЕНИЯ
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ



MULTISPRINT

РЕВОЛЮЦИЯ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЧЕСКИХ МНОГОШПИН- ДЕЛЬНЫХ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ SWISSTYPE

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Применение **приводных инструментов для всех положений шпинделей**
- + **Ось Y для всех положений шпинделей** в стандартном исполнении
- + **SWISSTYPEkit для продольного и поперечного точения длиной до 180 мм**, время смены инструмента < 2 ч.
- + **Обработка зажимов и прутков**: диаметр прутка до $\varnothing 36$ мм, зажимные детали до $\varnothing 50$ мм
- + **Двойная задняя и эксцентрическая обработка**
- + Новейшая технология управления: **FANUC Series 30i**



1. Уникальность: **ось Y с ходом 100 мм** на всех позициях шпинделя в стандартном исполнении
2. **SWISSTYPEkit с подвижной направляющей муфтой для продольного точения до 180 мм**

SPRINT И MULTISPRINT: ВСЕГДА ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР СТАНКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ SWISSTYPE

Многошпоночный вал

Отрасль: Автомобилестроение

Размер детали: $\varnothing 21 \times 129$ мм

Материал: Сталь (45S20)

Время обработки: SPRINT 32|8: 62,5 с

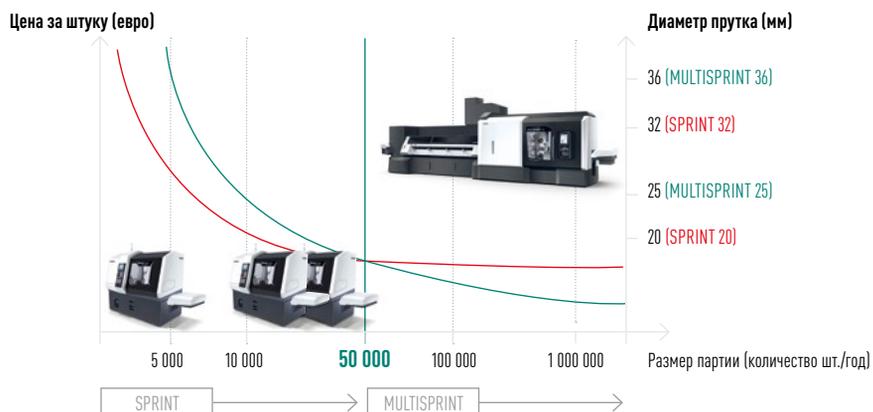
MULTISPRINT 36: 14,1 с

ПРИМЕР: МНОГОШПОНОЧНЫЙ ВАЛ

- + **Серия:** 1 × SPRINT 32|8
- + **Средний размер партии** до 50 000 шт./г: 2 × SPRINT 32|8
- + **Серийное производство** более 50 000 шт./г: замена на 1 × MULTISPRINT 36
- + **На 30 % меньше места** для одного MULTISPRINT 36 по сравнению с 2 × SPRINT 32|8; (21,9 м² против 31,7 м² / вкл. систему для загрузки прутков, стружкоотвод и т. д.)



Многошпоночный вал



DMU 200 Gantry БОЛЬШОЙ, ДИНАМИЧНЫЙ, БЫСТРЫЙ И ТОЧНЫЙ



Центр разработки комплексных решений

80 сотрудников Fritzmeier Technologie GmbH создают, конструируют и производят инструменты, прототипы, трехмерные модели и контрольные шаблоны для автомобильной промышленности. Их заказчиками являются предприятия как внутри, так и вне группы компаний Fritzmeier, которой и принадлежит производство. Внутри группы предприятий технологическая команда работников производства считается центром идей для индивидуальных и технологичных комплексных решений.

DMU 200 Gantry:

Подходит для крупных задач

Специально для крупных задач не так давно был заказан DMU 200 Gantry от DMG MORI.

Руководитель Петер Бергер и Роберт Хубер заказали станок Gantry в буквальном смысле „с чертежного стола“.

При этом, разумеется, необычные решения не рождаются на пустом месте. Из 25 станков для обработки резанием 10 имеют логотип DMG MORI – из них один станок модели DMU 200 P и два токарных станка. Это говорит о позитивном опыте исполь-

зования наших станков и доверии – по крайней мере, в отношении требований, которые предприятие, основанное в 1997 году и жаждавшее инноваций, предъявляло к своим производственным мощностям.

„Инновационные технологии убеждают нас в нашей конкурентоспособности,“ – объясняет Роберт Хубер и указывает, что в 2001 году высокоскоростные обрабатывающие центры с линейным прямым

производстве инструментов или об обработке трехмерных моделей и контрольных шаблонов. Старые технологии не позволили бы нам достичь необходимой точности“.

Динамичность, скорость и точность в 5-осевой обработке крупных деталей

Это объясняет причины недавних инвестиций в обработку крупных деталей. „На домашней

DMG MORI КАК ГЛАВНЫЙ ПОСТАВЩИК СТАНКОВ

приводом позволили ускорить рабочий процесс. С января Роберт Хубер руководит Fritzmeier Technologie GmbH. Он идет по стопам Петера Бергера. Бергер работает на предприятии более 40 лет и, как старожил, знает о важности современной производственной техники: „В нашей продукции очень важна точность – говорим ли мы о

выставке в Зеебахе мы продемонстрировали заказчикам наши возможности – станину и портал,“ - вспоминает Маркус Рем, генеральный директор DECKEL MAHO Seebach. Петер Бергер добавляет: „Концепция станка убедила нас моментально. Заготовка лежит на жестком столе, а шпиндель движется вокруг заготовки.“ Кроме



FRITZMEIER
TECHNOLOGIE:
ЦЕНТР ИДЕЙ ДЛЯ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ
И ТЕХНОЛОГИЧНЫХ
КОМПЛЕКСНЫХ
РЕШЕНИЙ – КОМПА-
НИЯ РЕШИЛА ВЗЯТЬ
НА ВООРУЖЕНИЕ
НОВЫЙ СТАНОК
DMU 200 GANTRY ОТ
DMG MORI ДЛЯ
ОБРАБОТКИ
КРУПНОГАБАРИТ-
НЫХ ДЕТАЛЕЙ



того, их убедил ускоренный ход до 50 м/мин как основа для динамичной одновременной 5-осевой обработки со скоростью вращения до 30 000 об/мин. Эти преимущества дополняются возможным положением фрезерной головки в исполнении 45° и 90°.

Клиентоориентированное индивидуальное исполнение

Покупка DMU 200 Gantry еще на стадии разработки имела следующее преимущество: инженеры-технологи Fritzmeier Technologie смогли внести свои идеи и разработки, соответствующие их ожиданиям, в дальнейшее развитие концепции станка. Для Маркуса Рема это взаимовыгодная ситуация: „Мы смогли добиться решительного улучшения конструкции станка по сравнению с оригинальным дизайном“. Примером является изменение максимальной нагрузки, выполненное на основе отзывов Fritzmeier о станке, до 10 000 кг – при размерах стола 2 300×2 200 мм. Также, по словам Рема, благодаря такому инновационному сотрудничеству была улучшена доступность и компоновка рабочего пространства.



Фотография сверху: Роберт Хубер (слева) в этом году занимает пост руководителя Fritzmeier Technologie GmbH вслед за Петером Бергерером, руководившим компанией много лет.

Фотография внизу: идеальная обработка резанием важна для Fritzmeier как при производстве инструментов, так и при обработке трехмерных моделей и контрольных шаблонов.

»



Фотография сверху: на Fritzmeier Technologie уже многие годы среди других станков работает станок с ЧПУ от DMG MORI.

Фотография внизу: Каждая деталь полностью проверяется перед поставкой и установкой.



Магазин toolSTAR и технологическая интеграция как другие отличительные особенности

Новый DMU 200 Gantry расширяет портфолио продуктов DMG MORI в области обработки крупногабаритных заготовок. В особенности, в сферах автомобилестроения, аэрокосмической промышленности и энергетики, где требуются станки с большой рабочей зоной. „Разработка моделей, конструктивных деталей или обработка алюминиевых пластин являются примерами того, что может DMU 200 Gantry,“ – рассказывает Маркус Рем. Инструментальный магазин toolSTAR на 120 позиций позволяет добиться высокой гибкости и снижает время на смену инструмента при комплексной обработке. „Модульная конструкция позволяет интегрировать технологии ULTRASONIC и LASERTEC“

Fritzmeier Technologie получит свои DMU 200 Gantry в начале 2018 года и начнет их эксплуатацию вместе с DMU 200 P. „Оба станка должны быть доступны на одной площадке,“ – делится Роберт Хубер планами по размещению нового станка. Речь всегда идет о размере необходимой площади. „DMU 200 Gantry, несмотря на малую занимаемую площадь, имеет

очень большую рабочую зону, поэтому данная модель оптимально подходит для нашего производства.“

Помощь молодым специалистам, модернизация парка станков

DMU 200 Gantry на производстве Fritzmeier Technologie подчеркивает, что компания идет в ногу со временем. „Сюда относятся также хорошо обученные специалисты,“ – говорит Роберт Хубер. Предприятие с уверенностью смотрит в будущее благодаря двенадцати стажерам, которые обучаются в учебном центре DMG MORI Maschinen. Обучение ориентировано на практику, поскольку учебный процесс глубоко интегрирован в повседневные процессы производства.

«

ФАКТЫ О FRITZMEIER

- + Первый поставщик оборудования для внедорожников и грузовых автомобилей
- + Ведущее предприятие рынка в области производства кабин строительных машин и напольных транспортных средств
- + Спектр предлагаемой продукции: кабины и металлические детали, изделия из пластика, установки, инструменты и специальные машины на заказ, системы распределения удобрений



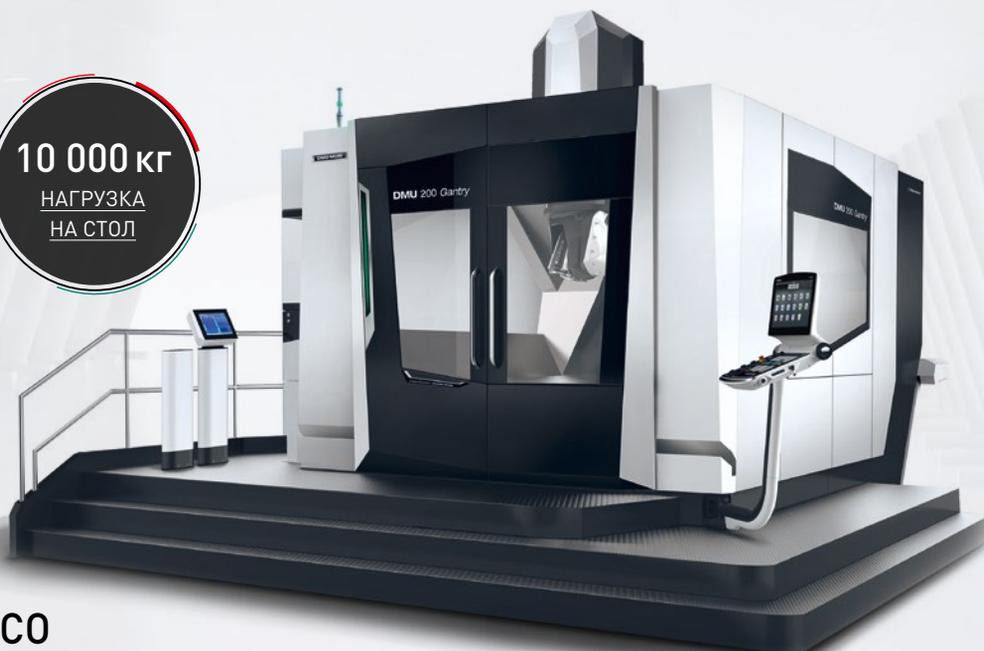
Fritzmeier Technologie GmbH
Forststraße 2
D-85653 Гроссхелфендорф
www.fritzmeier.de



МИРОВАЯ
ПРЕМЬЕРА
2017

10 000 кг

НАГРУЗКА
НА СТОЛ



DMU 200 Gantry

5-ОСЕВАЯ ОБРАБОТКА СО СКОРОСТЬЮ ВРАЩЕНИЯ ДО 30 000 об/мин И ОПЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИЕЙ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + **Динамика:** ускорение 0,5g и ускоренный ход 50 м/мин (X/Y/Z)
- + **Большая рабочая зона:** ход по осям 2 000 × 2 000 × 1 200 мм (X/Y/Z), как опция 4 000 мм по оси X
- + **Высокая стабильность:** литая станина
- + **Высокая нагрузка стола:** заготовки до 10 000 кг
- + **Высокая гибкость:** фрезерная головка 45° или 90° для 5-осевой обработки со скоростью вращения до 30 000 об/мин
- + **Технологическая интеграция:** опциональная интеграция ULTRASONIC для CFK-/GFK-обработки или LASERTEC Shape для текстурирования поверхностей

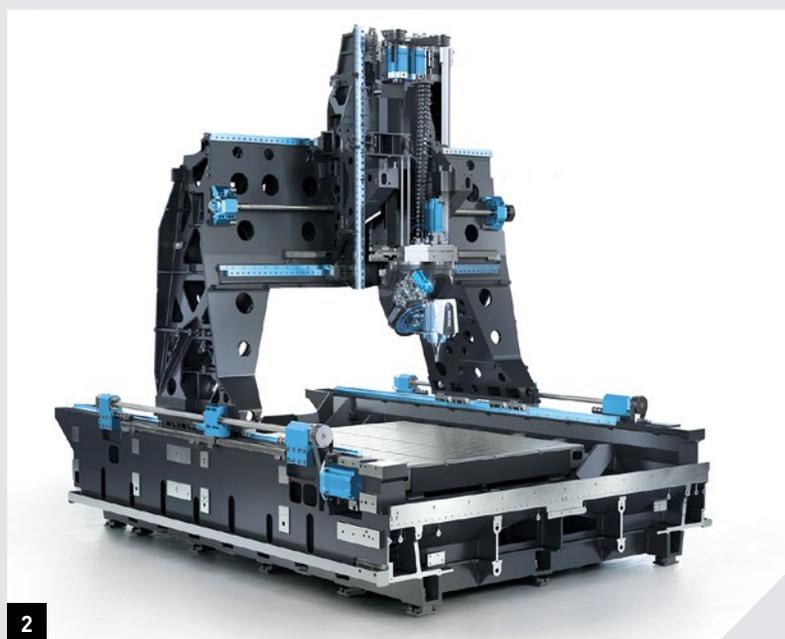
Технические характеристики		DMU 200 Gantry
Ход по оси X/Y/Z	мм	2 000 (4 000)/2 000/1 200
Ускоренный ход X/Y/Z	м/мин	50
Ускорение X/Y/Z	м/с ²	5
Макс. масса заготовки	кг	10 000



Узнайте больше про
DMU 200 Gantry на сайте:
gantry.dmgmori.com



1. Фрезерная головка 45° или 90° для 5-осевой обработки со скоростью вращения до 30 000 об/мин



2. Низкопортальная конструкция с комплексным подходом к охлаждению: ускорение 0,5g для высокودинамичной обработки крупных деталей до 10 000 кг на монтажной площади менее 24 м²

ДВОЙНАЯ ОТДАЧА



...БЛАГОДАРЯ ГИБКОЙ
СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА
ОТ DMG MORI –
ВКЛЮЧАЯ HSC

Разработка, конструирование, производство и выпуск образцов являются ключевыми звеньями ПРОИЗВОДСТВА ПРЕСС-ФОРМ. А также производство изделий из пластика с покрытием поверхностей, монтажом и упаковкой вплоть до поставки точно в срок. Спектр производственных мощностей Werkzeugbau Karl Krumpolz GmbH & Co. KG с двумя производствами во Франкенланде чрезвычайно велик. Это заметно в цеху для обработки пресс-форм, располагающемся в Кронахе. Здесь можно заметить, что предприятие неразрывно связывает свое будущее с автоматизацией. Особенно заметна здесь гибкая система для производства электродов от DMG MORI.

Индивидуальная автоматизация при производстве электродов

Система была установлена и сконфигурирована DMG MORI на производстве Krumpolz в конце



Любой, кто при высокой загрузке станков сокращает персонал, автоматически снижает издержки производства!

Кай Лёффлер
Технический директор
Werkzeugbau Karl Krumpolz GmbH & Co. KG

2016 – начале 2017 года. Сердцем системы является высокоскоростной обрабатывающий центр HSC 105 *linear* с завода в Зеебахе. В автоматизированном соединении с двумя эрозионными установками от OPS-Ingersoll, играющими роль хранилища для сырья и готовых деталей, а также роботом Kuka для манипуляции внутри системы, установка производит электроды размером до 1 300×150×500 мм и массой до 100 кг.

DMU 60 eVo *linear*
с манипулятором палет PH 150|8

Система для производства электродов от DMG MORI – не единственная автоматизированная установка. В 2013 году DMG MORI установил в Кронахе DMU 60 eVo *linear* с манипулятором палет

PH 150|8. На этом станке Krumpolz производит различные детали для своих инструментов. Кай Лёффлер, технический директор Krumpolz, говорит: „При помощи манипулятора палет система работает 24 часа в сутки, 7 дней в неделю“. Поэтому рентабельность автоматизации для Лёффлера в обоих случаях очевидна: „Любой, кто при высоких нагрузках на станки сокращает персонал, автоматически получает выгоду!“ Благодаря большому количеству заказов производство не знает простоев.

DMU 210 P от DMG MORI для производства крупных пресс-форм

95% инструментов предназначены для автомобилестроения и транспортных автомобилей. Krumpolz

Автоматизация от DMG MORI: для производства электродов на Krumpolz был установлен станок HSC 105 *linear* и две эрозионные установки, а также хранилище сырья и готовых деталей с роботом Kuka, что позволило производству работать в режиме 24/7.



также выпускает серийные изделия из пластика, например, радиаторные решетки для Audi или бамперы для грузовых автомобилей. Учитывая необходимые для этого крупные пресс-формы, Кай Лёффлер снова обратил свой взгляд на станки DMG MORI. Так в 2014 году на производстве появился DMU 210 P.

HSC как надежный инструмент

„Шпиндели HSC со скоростью вращения до 40 000 об/мин и линейными приводами с ускоренным ходом 90 м/мин позволяют выполнять крайне точную обработку с высоким качеством поверхности,“ – оценивает Карл Лёффлер производительность HSC 105 *linear*. Высокоскоростное фрезерование при этом становится надежным инструментом для

ПЕРЕХОД ОТ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА К КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОМУ КАЧЕСТВУ

Магазин на 400 электродов

Однако вернемся к первой инвестиции в автоматизацию. DMG MORI, как уже упоминалось выше, для производства электродов объединил один из высокоскоростных обрабатывающих центров модели HSC 105 *linear*, а также две эрозионные установки от Ingersoll при помощи 6-осевого робота Kuka. Также был интегрирован магазин для заготовок и готовых деталей на 400 позиций. Как станок HSC, так и эрозионные установки гибко управляются при помощи программирования.

обработки графита. Добавим сюда преимущества автоматизации. „При том же количестве персонала мы производим в два раза больше деталей по сравнению с периодом до внедрения автоматизации,“ – говорит Лёффлер.

По словам Кристофера Цвосты, начальника отдела планирования, и Тимо Шнаппа, руководителя IT-отдела, персоналу была дана другая задача: „Крупный магазин и большое количество деталей на выходе заставляют нас постоянно доставлять новые партии сырья. Поэтому мы усилили направление подготовки работ“.

ФАКТЫ О KRUMPHOLZ

- + Основан в 1955 году
- + 150 сотрудников на двух производствах
- + Компетентный партнер в производстве пресс-форм и изделий из пластмассы для автомобилестроения
- + Инструментальные формы до 3 000 × 2 500 мм и массой до 50 т
- + Пластиковые детали для внутренней и внешней отделки и силовых установок
- + Пример использования: система бампера TGL/TGM Euro 6 для MAN

KRUMPHOLZ.

FORMENBAU | KUNSTSTOFFTECHNIK

Werkzeugbau Karl Krumpholz GmbH & Co. KG
Im Ziegelwinkel 10/12
D-96317 Kronach
www.krumpholz-fb.de



1. Шпиндель HSC станка HSC 105 *linear* со скоростью вращения до 40 000 об/мин и линейные приводы для ускоренного хода 90 м/мин позволяют осуществлять очень точную обработку графита с идеальными поверхностями.

2. В 2014 году на производстве был установлен станок DMU 210 P для обработки крупных пресс-форм для производства изделий из пластмассы.

DMU 50
С МАНИПУЛЯТОРОМ
ПАЛЕТ
PH 150|8



DMU 50 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ

БОЛЕЕ 350 ПРОДАННЫХ СТАНКОВ В ПЕРВЫЕ 8 МЕСЯЦЕВ

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- + Рабочая зона увеличена на 78 %, занимаемая площадь < 6,7 м²
- + Диапазон поворота выше на 40 %, 42 м/мин по стандарту
- + Максимальный угол поворота больше на 28 %, поворотный стол для одновременной 5-осевой обработки, стандартные углы поворота -35° / +110°
- + Шпиндели speedMASTER до 20 000 об/мин, гарантия 18 месяцев без ограничения рабочего времени
- + Манипулятор палет: например, PH 150|8
 - Выгодное начало автоматизации
 - Интегрированный магазин на 8 палет (опция: до 30 палет)
 - Место для замены палет с интуитивным сенсорным управлением

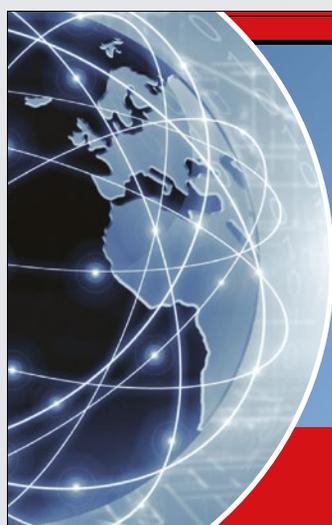


PH 150 – магазин на 8 палет;
рабочий вес 250 кг с палетой (350 кг как опция)

Технические характеристики		DMU 50 3-го поколения
Ход по оси X/Y/Z	мм	650/520/475
Зажимная площадь	мм x мм	ø 650 x 500
Угол поворота стола (B C)	градусов	-35° / +110° 360°
Макс. масса заготовки	кг	300



Узнайте больше про
DMU 50 3-го поколения на сайте:
dmu.dmgmori.com



Надёжность и доступность во всем мире

ТНК предлагает уникальные технологии и высочайшее качество для точного и плавного перемещения.



Линейная направляющая



Шарико-винтовая передача



Подшипник с перекрестными роликами

Japan
THK Co., Ltd.
Tel. +81-3-5730-3860
www.thk.com/jp

Europe
THK GmbH
Tel. +49-2102-7425-555
www.thk.com

China
THK (Shanghai) Co., Ltd.
Tel. +86-21-6219-3000
www.thk.com/cn

India
THK India Pvt. Ltd.
Tel. +91-80-2340-9934
www.thk.com/in

Singapore
THK LM System Pte. Ltd.
Tel. +65-6884-5500
www.thk.com/sg

America
THK America, Inc.
Tel. +1-847-310-1111
www.thk.com/us

THK
The Mark of Linear Motion

НОВОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- + **Обработка широкого спектра материалов:** от высокопрочного пластика, высококачественной стали и титана до CoCr при помощи ULTRASONIC
- + **SPRINT 2018:** время обработки костных винтов из титана снижено на 35 %
- + **Шпиндели speedMASTER** со скоростью вращения до 30 000 об/мин или шпиндели HSC со скоростью вращения до 60 000 об/мин
- + **Автоматизация, оптимизированная для заготовок,** например 6-осевой робот NTX 1000 или манипулятор заготовок WH 3 для MILLTAP 700
- + **Эксклюзивные технологические циклы DMG MORI,** например, ATC для лучшей обработки поверхностей

С ПЕРЕДОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ К ВЫСОЧАЙШЕМУ КАЧЕСТВУ

Как партнер практически всех крупных поставщиков медицинского оборудования, DMG MORI вносит решающий вклад в то, что обработка имплантатов и инструментов производится эффективно и с высочайшим качеством. Этот процесс включает обширный список материалов от высокопрочной пластмассы, высококачественной стали и титана до кобальт-хромовых сплавов и разлагаемых магниевых сплавов. ЧПУ-решения для 6-сторонней токарной обработки, 5-осевая одновременная фрезерная обработка, технологии ULTRASONIC и высокоскоростной обработки относятся к ряду технологий АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА и цифровых решений для технологических процессов будущего в области медицинской техники.

Полностью автоматизированные процессы увеличивают эффективность

DMG MORI является давним партнером поставщиков медицинского оборудования и понимает особые условия механического производства. „Ограничивающим фактором здесь являются не только технологические возможности. Гораздо большее влияние оказывают требования к сертификации медицинских продуктов и медицинской техники,“ – объясняет Маркус Крюгер, руководитель Медицинского центра DMG MORI.

Инновационные решения для будущего медицинской техники

Благодаря обширному списку продуктов и промышленному опыту, компания DMG MORI прекрасно подготовлена к решению возникающих

проблем. В Медицинском центре DMG MORI на производстве DECKEL MAHO в Зеебахе эксперты завода реализуют инновационные комплексные решения для экономически выгодного производства. При этом инженеры ранее привлекались к проектам заказчиков и выезжали к ним на производство. „Результатом этого становится постоянное получение опыта всеми участниками процесса, что приносит выгоду и нам, и нашим клиентам“, – убежден Крюгер.

Станки, экономящие место, для любой области применения

Мощные и производительные станки с ЧПУ от DMG MORI были и остаются неотъемлемой основой для экономически выгодных решений по автоматизации.

»

6-СТОРОННЯЯ

комплексная обработка

72 ч

гибкое автоматизированное
производство от 1 детали

^{RA}
 $< 0,15 \text{ Нм}$

60 000 об/мин

макс. скорость вращения шпинделя

от
МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЕНЫ
до титана



Эксклюзивный
технологический цикл
MPC 2.0

- + Контроль вибрации и крутящего момента в процессе производства
- + Быстрое отключение станка в случае неполадок

Узнайте больше:
techcycles.dmgmori.com



MEDICAL EXCELLENCE CENTER



Маркус Крюгер
Руководитель Медицинского центра
marcus.krueger@dmgmori.com

В Медицинском центре на заводе DECKEL MAHO в Зеебахе DMG MORI, благодаря ознакомлению с проектами заказчиков, разрабатывает оптимальные производственные решения для медицинской промышленности.

ТРЕНДЫ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВ

- + **НОВИНКА:** разлагающиеся магнелиевые сплавы – MILLTAP 700 с интегрированной системой пожаротушения и 2-ступенчатым детектором пламени
- + **Высокопрочный пластик, высококачественная сталь и титан** – шпиндели speedMASTER с частотой вращения до 30 000 об/мин или шпиндели HSC с частотой вращения до 60 000 об/мин
- + **CoCr** и твердые и хрупкие материалы, такие как **оксид циркония** – ультразвуковая обработка на станках ULTRASONIC



КОСТНЫЙ ВИНТ
Размеры: $\varnothing 10 \times 85$ мм
Материал: Титан (Ti6Al4V)



КОСТНАЯ ПЛАСТИНА
Размеры: $\varnothing 60 \times 18 \times 3$ мм
Материал: Титан

Время обработки костных винтов из титана сокращено на 35%: комбинация из SWISSTYPEkit и запатентованной системы прямого привода для нарезания резьбы с резцами CBN

SPRINT 2015 SWISSTYPEkit

для продольного и поперечного точения высокоточных имплантатов на одном станке

MILLTAP 700

Высокопродуктивный компактный обрабатывающий центр для серийного производства имплантатов и костных пластин

В этой области пользователи предпочитают станки с минимальной монтажной площадью. Поэтому на сегодняшний день наиболее популярны такие

качеству и необходимости снижать время обработки. „Поэтому комплексная обработка – злободневный вопрос отрасли,“ – заявляет Маркус

6-сторонняя комплексная обработка

В качестве примера токарного станка Крюгер приводит NTX 1000 2-го поколения для 6-сторонней комплексной обработки различных деталей протезов тазобедренного и коленного суставов. „Токарно-фрезерный станок, расположенный на 10 м² делает то, для чего на большинстве других предприятий нужны по меньшей мере два станка,“ – говорит Крюгер.

ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА НА ОДНОМ СТАНКЕ

модели, как компактный обрабатывающий центр MILLTAP 700 токарные станки SPRINT, 5-осевые фрезерные станки DMU 50 и малогабаритные DMU eVo, а также NTX 1000 2-го поколения для 6-сторонней комплексной обработки.

Точная фрезеровка по 5 осям со скоростью вращения до 60 000 об/мин

Весь спектр деталей в области медицинской промышленности объединяет высокие требования к

Крюгер. На 5-осевом станке DMU 40 eVo *linear* можно с высокой продуктивностью обрабатывать, прежде всего, сложные детали, такие как имплантаты коленного сустава из кобальт-хромового сплава. „При этом такие шпиндели как speedMASTER со скоростью вращения до 30 000 об/мин или специальные шпиндели HSC со скоростью вращения до 60 000 об/мин придают поверхностям заготовок высочайшее качество, требующее минимальной последующей обработки,“ продолжает Крюгер.

NTX 1000 имеет высокую производительность, благодаря, помимо всего прочего, одновременной обработке фрезерным шпинделем и нижней револьверной головке. Жесткая конструкция станка гарантирует высокоточную обработку, а магазин заготовок на 76 позиций – высокую эффективность производства. Многие решения по автоматизации, среди них 6-осевой робот для загрузки зажимных деталей, относятся к вариантам оснащения станка.



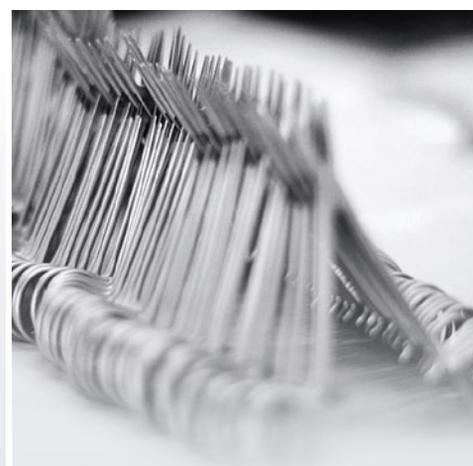
ПРОТЕЗ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Размеры: 62×70×68 мм
Материал: CoCr



ЧАШКА ИСКУССТВЕННОГО ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Размеры: ø 60 мм
Материал: Титан



Продукты высшего класса для медицинской промышленности

DMU 40 eVo *linear*

Динамичная одновременная 5-осевая обработка имплантатов и суставов из прочных материалов

NTX 1000

Технология DDM по оси В для одновременной 5-осевой обработки сложных деталей

- + Протезы коленных суставов
- + Протезы тазобедренных суставов
- + Имплантаты позвоночника
- + Костные пластины
- + Хирургические инструменты

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ В СОЧЕТАНИИ С МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКОЙ

CHARMANT INC. существует с 1956 года. В самом начале своего существования компания производила компоненты для оправ очков, позже – оправы в сборе. С тех пор предприятие расширило свою область деятельности, а также ассортимент продукции и является ведущим производителем хирургических инструментов на рынке Японии. Сегодня CHARMANT представлен в сотнях стран по всему миру и имеет колоссальную конкурентоспособность, благодаря впечатляющим технологическим разработкам.

Двумя примерами служат обработка титана или применение точной лазерной плавки. Множество инноваций и процессов привело к тому, что в 2012 году CHARMANT смогла выйти на растущий рынок медицинской техники. Председатель правления компании Кацуо Ивахори вспоминает: „Офтальмолог, работавший в университетской больнице в Канто, посетовал на качество стальных инструментов из Юберзее и спросил нас, сможем ли мы изготовить такие же из титана.“ Нейрохирург, который видел офтальмологические инструменты CHARMANT, сразу увидел технологический потенциал предприятия и предложил разработать микроножницы для нейрохирургических операций. Таканори Фукусима,



1. Слева направо: Юки Катаока, инженер, Кацуо Ивахори, руководитель и Теруказу Мицугути, инженер, рядом с высокоскоростным обрабатывающим центром HSC 20 *linear*. На фоне также виден ULTRASONIC 20 *linear*. 2. 5-осевая лазерная резка при помощи LASERTEC 20 FineCutting производится в комнате с контролируемым температурным режимом ввиду повышенных требований к точности изделий



Наиболее удачные из медицинских инструментов производства CHARMANT запатентованы. Многие из них также получили дизайнерскую премию.

еще один японский нейрохирург, которого называют „Рукой Бога“, был настолько впечатлен микроножницами CHARMANT, что попросил предприятие разработать серию хирургических инструментов. Что может быть лучше сарафанного радио?

С началом производства медицинской техники CHARMANT заказали станок LASERTEC 20 FineCutting от DMG MORI – и стали первым заказчиком этого станка в Японии. Юки Катаока из отдела технического развития взял на себя ответственность

эффект, ивность производства почти на 100 процентов. Позже к станку добавились HSC 20 *linear* для высокоскоростного и высокопроизводительного фрезерования и ULTRASONIC 20 *linear* для ультразвуковой обработки специальных материалов. HSC 20 *linear* применяется при обработке медицинских изделий, в то время как ULTRASONIC 20 *linear* обрабатывает сложные прототипы из стекла или керамики. Ранее CHARMANT не могла позволить себе выполнять задачи такого уровня.

С ПРОДВИНУТЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ – К УСПЕХУ

за станок и сейчас с воодушевлением демонстрирует возможности 5-осевой точной лазерной резки, подтверждая их примерами: „Помимо всего прочего, LASERTEC 20 FineCutting изготавливает пинцеты, для чего он режет проволоку диаметром 0,5мм. Он с высокой точностью режет даже тончайшие трубки“.

Мы узнали, что по сравнению с используемым ранее эродированием проволоки, CHARMANT увеличила

„Совсем скоро мы дополнительно установим еще один HSC 20 *linear* с системой смены палет для манипулирования 99 заготовками,“ – делится с нами планами на ближайшее будущее Кацую Ивахори. В будущем компания будет и далее улучшать производство, а также расширять ассортимент товаров и услуг.

ФАКТЫ О CHARMANT

- + От новичка до технологического партнера в области хирургии
- + Первый продукт – микроножницы для нейрохирургических операций
- + LASERTEC 20 FineCutting, ULTRASONIC 20 *linear* и HSC 20 *linear* – основа коммерческого успеха
- + HSC 20 *linear* с устройством для смены палет для манипулирования до 99 заготовками

CHARMANT

Charmant Inc.
6-1 Kawasari Cho Sabae City
Префектура Фукуи,
Япония 916-0088
www.charmant.co.jp





ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ ПРОФЕССИОНАЛОВ МИРОВОГО УРОВНЯ



Компания DMG MORI также выступала в качестве спонсора на профессиональном конкурсе в Лейпциге

Уже в 44-й раз WorldSkills привлекает молодых специалистов из 62 стран на международный конкурс профессий. Более 1 200 участников с 15 по 18 октября 2017 года будут соревноваться в 51 дисциплине в Абу-Даби (ОАЭ). DMG MORI является глобальным промышленным партнером конкурса и поставит на него 17 фрезерных и 12 токарных станков для соревнования в релевантных профессиях.

На чемпионате WorldSkills 2017 в Объединенных Арабских Эмиратах молодые специалисты будут использовать станки концерна в 4 дисциплинах.

Конкурсы включают фрезерование на станках с ЧПУ, токарную обработку на станках с ЧПУ, командную работу на производстве и изготовление изделий из пластика. Для этих конкурсов DMG MORI предоставляет 17 фрезерных станков DMU 50 3 поколения и 12 токарных станков CTX alpha 500. Все станки DMG MORI оснащены интуитивной системой управления CELOS и современным ПО SIEMENS Sinumerik 840D Operate 4.7. Таким образом, поставщик станков задает во всех четырех дисциплинах инновационный и надежный стандарт ЧПУ-обработки на уровне Индустрии 4.0.

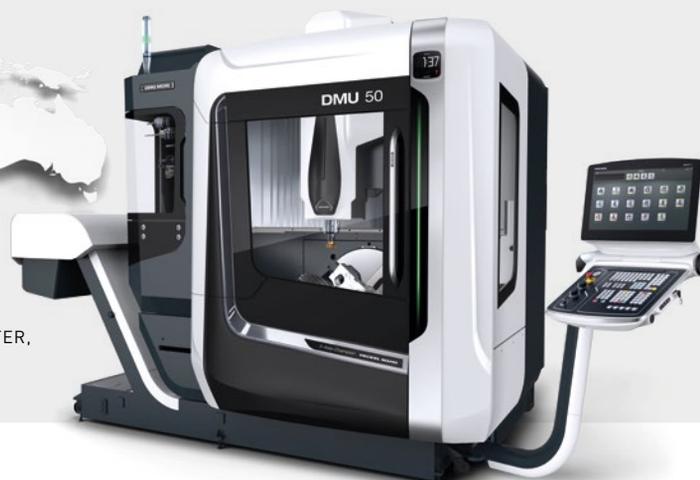
Для Йорга Харингса, руководителя отдела по подготовке персонала Академии DMG MORI, ответственного за конкурс WorldSkills, эта тема имеет большое значение: „Для нас речь идет о том, чтобы предоставить молодому поколению современные ЧПУ-технологии и помочь международному обучению новых сотрудников.“ DMG MORI с 2007 года спонсирует международные чемпионаты WorldSkills в тесном сотрудничестве с другими профессиональ-

СПОНСИРОВАНИЕ КОНКУРСОВ WORLDSKILLS С 2007 ГОДА



Йорг Харингс
Руководитель отдела подготовки персонала
joerg.harings@dmgmori.com

DMU 50 3-го поколения
5-осевая обработка при помощи стандартного шпинделя speedMASTER, поверхность стола $\varnothing 630 \times 500$ мм, макс. нагрузка 300 кг



DMG MORI ПРЕДОСТАВ- ЛЯЕТ ДЛЯ WORLDSKILLS 29 ТОКАРНЫХ И ФРЕЗЕР- НЫХ СТАНКОВ



CTX alpha 500

Занимаемая площадь < 5,8 м², 80 мм ход по оси Y для сложных заготовок до $\varnothing 200 \times 525$ мм

ными соревнованиями. „В этот раз мы впервые выступаем в качестве глобального промышленного партнера WorldSkills International, что подчеркивает то большое значение, которое придает DMG MORI обучению молодых специалистов,“ – добавляет Йорг Харингс. Следующий конкурс пройдет в 2019 году в Казани. DMG MORI также будет принимать в нем самое деятельное участие.

Как и на прошедшем конкурсе WorldSkills, в этом году DMG MORI предлагает заказчикам кое-что особенное. Заинтересованные предприниматели могут приобрести задействованные в конкурсах станки DMU 50 3-го поколения и CTX alpha 500 в конце соревнования **по специальной цене и с сокращенными сроками поставки.**

«

ГОТОВ К БУДУЩЕМУ
С SINUMERIK

DMG MORI

TECHNOLOGY
PARTNER

SIEMENS

www.siemens.com/sinumerik



НОВИНКА
ОТ
OPERATE 4.7

**SMARTOPERATE – SINUMERIK OPERATE
ОПТИМИЗИРОВАНА ДЛЯ СЕНСОРНОГО
УПРАВЛЕНИЯ**

- + Быстрое взаимодействие
- + Интеллектуальные функции увеличения и скроллинга
- + Полный контроль посредством жестов на зарекомендовавшей себя панели управления SINUMERIK Operate

**TOP SURFACE – ИДЕАЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ
ЗАГОТОВКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ИНСТРУМЕНТОВ
И ПРЕСС-ФОРМ**

- + Интеллектуальное манипулирование
- + Оптимальное качество поверхности
- + Простое управление
- + Высокая точность обработки



DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS

ИДЕАЛЬНО СОВМЕСТИМЫЕ ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА И АКСЕССУАРЫ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ



Доктор Томас Фройтцхайм
Ваше контактное лицо DMQP в Европе
dmqr@dmgmori.com

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ЗАКАЗЧИКОВ

- + Все от одного производителя – станки, периферийные устройства и сервис
- + Идеальное соответствие – проверенная и гарантированная совместимость со всеми продуктами DMQP
- + Партнеры DMQP должны соответствовать высоким требованиям к инновационности, опыту и качеству
- + Цены на всю продукцию DMQP – на уровне рынка
- + Комплексная поддержка (гарантии, сервис, и т. д.) от DMG MORI
- + Те же гарантийные условия, что и для новых станков DMG MORI

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ПОСТАВЩИКОВ

- + В этом году > 15 000 продаж общей суммой > 100 млн. евро
- + Сертификация в качестве партнера DMQP и вывод на мировой рынок при помощи DMG MORI
- + Использование сертифицированными поставщиками товарного знака DMQP
- + Выставка продуктов DMQP в технологических центрах и на выставках DMG MORI
- + Регулярное обучение всех сотрудников отделов сбыта DMG MORI

Как разработчик комплексных предложений, DMG MORI в комбинации со своими ведущими станками предлагает высокотехнологичные периферийные устройства и инновационные аксессуары от избранных поставщиков. DMG MORI расширяет свою активность в этой области и предлагает инновационные комплексные решения от одного производителя под товарным знаком DMG MORI Qualified Products (DMQP).

Сертифицированные партнеры DMQP должны соответствовать высоким требованиям по инновационности, технологическому опыту и качеству продукции. Заказчики DMG MORI могут быть уверены в

Преимущества DMQP для заказчиков

Концепция DMG MORI Qualified Products не нова для концерна, поскольку уже в течение долгого времени концерн реализует высококачественные периферийные устройства и аксессуары вместе со станками. Производитель станков подчеркивает значимость этой темы, поскольку он предоставляет конкретные требования и интерфейсы для таких продуктов и берет на себя обязательства по полному сопровождению и координации заказчика, от установки до обслуживания.

DMG MORI придает особое значение инновациям, качеству, надежности и совместимости своих стан-

В 2017 ГОДУ ПРОДАНО > 15 000 ЕДИНИЦ ПРОДУКЦИИ DMQP

дальнейшем повышении продуктивности решений концерна благодаря совместимым интерфейсам, гарантиям совместимости, выгодным ценам и конкретным гарантийным условиям.

ков. Также новейшие технологии тестируются сертифицированными поставщиками и экспертами DMG MORI. Только высококачественные продукты попадают в программу DMG MORI Qualified Products.

DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS – ПРИМЕРЫ



Сюда относятся совместимые интерфейсы для станков, конкретные гарантийные условия и цены на уровне рыночных.

Комбинация станков DMG MORI с различными периферийными устройствами и аксессуарами повышает продуктивность комплексных производственных решений: например, магазины для загрузки прутков поддерживают автоматизацию, или станки с длительным временем смены инструмента имеют более высокую гибкость обработки. Реакция заказчиков только положительная. В первом полугодии было реализовано более 15 000 продуктов по программе DMQP общей стоимостью более 100 млн. евро.

«

Периферийные устройства и аксессуары в 4 категориях DMQP

1	ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ	2	ПРОЦЕСС ЗАГРУЗКИ
	<ul style="list-style-type: none"> + Системы охлаждения + Отделители масляного тумана + Люнеты + Крепеж / держатели для инструментов + Инструменты + Поворотный стол + Зажимные приспособления / патроны + Воздушные фильтры + Программное обеспечение (CAD / CAM, обучающие программы и т. д.) 		<ul style="list-style-type: none"> + Прутковые загрузчики + Автоматизация (роботы, устройства для манипуляции заготовками / палетами) + Транспортёры для удаления стружки + Системы захвата
3	ИЗМЕРЕНИЕ	4	МОНИТОРИНГ
	<ul style="list-style-type: none"> + Измерительные щупы + Системы измерения инструментов / заготовок + Устройства для предварительной наладки инструментов 		<ul style="list-style-type: none"> + Трансформаторы + Сигнальные лампы + Камеры

ЗАИНТЕРЕСОВАЛИСЬ? ТОГДА СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ!

Германия, ЕМЕА: dmqp@dmgmori.com
 Китай, Индия: dmqp@dmgmori.com
 Япония, Азия: dmqp@dmgmori.co.jp
 США, Америка: dmqp@dmgmori-usa.com

ПОСЕТИТЕ НАШ САЙТ: DMGMORI.COM



НЕ ПРОПУСТИТЕ

30.01. – 03.02.2018



Выставка
DMG MORI
events.dmgmori.com

ОФИЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: Журнал DMG MORI „TECHNOLOGY EXCELLENCE“ _____ для заказчиков и заинтересованных лиц. Издатель и ответственный за содержание: DMG MORI Global Marketing GmbH, Walter-Gropius-Straße 7, D-80807 München, Германия. Тел.: +49 (0) 89 24 88 359 00, info@dmgmori.com
Тираж: 840 000 экземпляров. Все цены, указанные в данном журнале, соответствуют прайс-листу для Германии (в евро, включая упаковку, транспортировку и НДС) и поэтому могут отличаться от цен в других странах, поскольку подвержены колебаниям местного курса валюты. Цены могут изменяться, возможны технические изменения, изменения состояния по наличию и предварительной продаже. Применяются действующие в данный момент наши общие условия заключения сделок.

DMG MORI