

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

ЛЕТАТЬ ВЫСОКО
В НЕБЕ

АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ



3-6

ВЗГЛЯД НА РЫНОК

Производство для полетов

- Интенсивность, скорость и прочность -



7-12

ФОКУС НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

PRÄWEST

75 МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА И

ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ



13-14

ИСТОРИЯ MITSUBISHI

Научно-исследовательское учреждение, поддерживающее технические инновации

- Центральный исследовательский институт -



15-16

РАССКАЗ МАСТЕРА

Обеспечение высокого качества отверстий и длительного срока службы инструмента даже при обработке жаропрочных сплавов

- Серия DSA -



17-18

О КОМПАНИИ

DIAEDGE

Веб-выставка 2020



19-20

НА ПЕРЕДОВОЙ

Инновации в зубонарезании
Технологии скайвинга



21-22

ГАРМОНИЯ И МИР

Насладитесь японским стилем
Святыни и храмы



Поддержка производства в неспокойные времена

Благодарим вас за чтение журнала MMC Magazine, том 8. В 2020 году из-за распространения COVID-19 по всему миру существенно замедлилось развитие мировой экономики. Это привело к ограничению наших перемещений и существенно повлияло на нашу работу и образ жизни.

За последние несколько лет инновации быстро развивались во многих важных областях, и с исторической точки зрения 2021 год станет поворотным моментом для повышения темпов нашей работы. Корпоративная философия Mitsubishi Materials основана на принципах «Для людей, общества и планеты Земля». Корпорация стремится стать ведущей бизнес-группой и создавать устойчивый мир с помощью инноваций в области материалов, используя собственные уникальные технологии. Что касается среднесрочной трехлетней стратегии управления, начиная с 2020 года, мы поставили перед собой цель внести свой вклад в реализацию процветающего, ориентированного на переработку и декарбонизированного общества.

Мы - Metalworking Solutions Business Company фокусируемся на продукции из спеченных твердых сплавов и стремимся стать идеальным партнером, работая в качестве глобальной мастерской и предоставляя уникальные решения и услуги каждому клиенту. Таким образом, компания вносит свой вклад в создание еще более благополучного общества во всех аспектах нашей бизнес-деятельности. Кроме того, мы

поощряем переработку спеченных твердых сплавов и способствуем созданию общества, ориентированного на переработку, благодаря эффективному использованию ресурсов редких металлов, включая вольфрам. Важным аспектом нашего участия в создании декарбонизированного общества является активное стремление производить продукцию без выбросов углекислого газа.

В 2018 году корпорация Mitsubishi Materials основала новый бренд DIAEDGE. DIAEDGE представляет собой сочетание двух слов: DIA, означающее высокое качество, и EDGE, означающее высокие технологии. Мы производим высококачественную продукцию, которая обеспечивает высокую производительность, вдохновляя клиентов, поскольку мы расширяем бренд DIAEDGE за счёт высокого качества услуг и применения высоких технологий.

Кроме того, мы изменили стиль ведения бизнеса, чтобы не только обеспечивать высокое качество продукции, но и в значительной степени ориентироваться на потребности клиента. Для этого мы ускорили переход на цифровые технологии во всех точках непосредственной работы с клиентами. Кроме того, мы уделяем особое внимание использованию широкого спектра технологий в области диагностики и моделирования для предоставления решений, повышающих производительность.

Решая задачу обеспечения высочайшего качества в беспокойные времена, Mitsubishi Materials стремится предоставлять решения и услуги, которые соответствуют ожиданиям каждого отдельного клиента и превосходят их, благодаря объединенным усилиям всех отделов и подразделений.

обеспечивать высочайшее качество в беспокойные времена, а также предоставлять решения и услуги, которые соответствуют ожиданиям клиентов и даже превосходят их, благодаря объединенным усилиям всех отделов и подразделений. Мы гордимся тем, что предоставляем продукцию и услуги, способствующие успеху наших клиентов.

Тэцую Танака (Tetsuya Tanaka)
Компания Metalworking Solutions
Управляющий директор
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

ВЗГЛЯД на РЫНОК АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ



**Производство для полетов
-Интенсивность, скорость и прочность-**

Производительность с упором на оперативность

Вызванные COVID-19 изменения на рынках по всему миру оказали значительное влияние и на авиационную отрасль. Ожидалось, что к 2019 финансовому году спрос на продукцию авиационной отрасли вырастет на 4–5 % в год. Основанием для этого послужил рост спроса на перевозку на короткие расстояния со стороны недорогих авиакомпаний LCC (Low Cost Carrier), что означало поставку более 40 000 самолетов в течение 20 лет после 2019 финансового года. Это ожидание подкреплено тем фактом, что крупнейшие мировые производители, такие как Airbus и Boeing, уже получили заказы на срок от 7 до 10 лет. Кроме того, значительную поддержку развитию воздушных судов для внутренних авиалиний оказал Китай.

Несмотря на то, что темпы развития и требующие устранения проблемы могут влиять на тип и количество самолетов, поставляемых авиакомпаниям, спрос, в особенности спрос, обусловленный

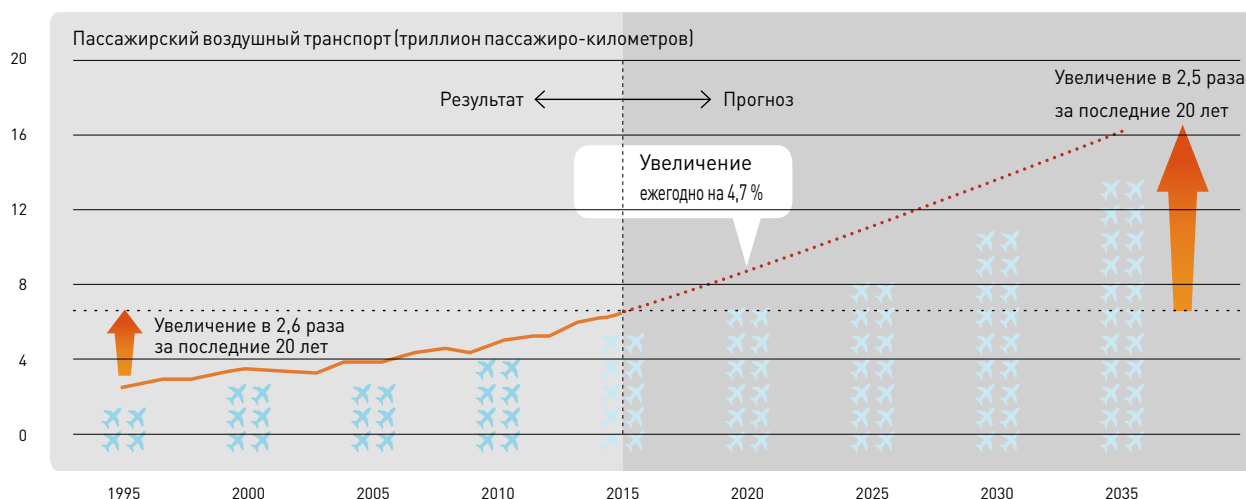
расширением авиакомпаний среднего класса в Китае и других странах Азии, не изменится. Основываясь на этих фактах, мы прогнозируем, что требуемое количество самолетов для внутренних перевозок на короткие и средние расстояния существенно не снизится.

По прогнозам компании Boeing, ожидается, что в течение 20 лет ежегодный спрос на такие воздушные суда будет составлять 43 000 единиц, чуть ниже 44 000 единиц по прогнозам, сделанным до COVID-19. Однако значительного снижения количества воздушных судов с узким фюзеляжем не ожидается. С другой стороны, рост числа пассажиров воздушных судов будет происходить до 2024 года, а это значит, что в краткосрочной перспективе спрос может легко измениться.

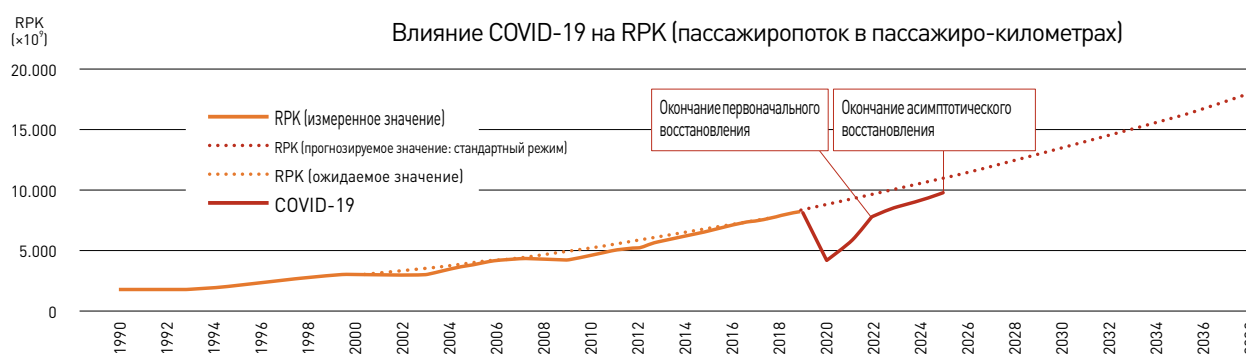
Воздушные суда — настолько объемные и очень сложные машины, что даже крупные производители самолетов не могут

справиться со всеми аспектами производства на одном заводе. Поэтому производство и поставки деталей требуют привлечения многочисленных субподрядчиков. Поскольку воздушные суда становятся все сложнее, для их производства требуется больше времени в связи с необходимостью поддерживать качество и безопасность. Для сокращения времени производства необходима более масштабная и быстрая обработка деталей. Восстановление рынка после COVID-19 должно происходить как можно быстрее, что потребует повышения производительности.

От корпорации Mitsubishi Materials, являющейся производителем обрабатывающего инструмента, потребуется делать предложения, которые позволят промышленным предприятиям обеспечить быстрый рост производства с помощью высококачественной продукции, созданной на основе накопленных технологий.



[Рис. 1. Прогноз роста рынка до 2019 финансового года]



[Рис. 2. Пример прогноза восстановления пассажирооборота воздушного транспорта (источник: "Прогноз рынка коммерческой авиации на 2020–2039 гг." Выпущен японской авиастроительной корпорацией)]

ВЗГЛЯД на РЫНОК АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ

Инструменты, созданные для достижения скорости

Чтобы повысить производительность и скорость, важно либо увеличить скорость обработки, либо быстро обрабатывать детали, используя более крупные режущие инструменты. Однако в любом случае возникают нестандартные сложности, связанные

с передовыми технологиями, необходимыми для производства инструментов и специальных материалов, используемых в авиастроении. Mitsubishi Materials продолжает работать над этими проблемами, применяя технологии прессования и

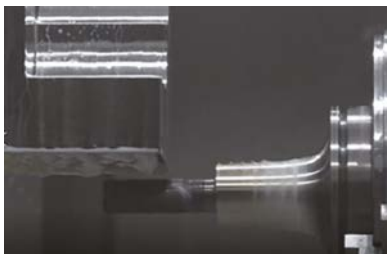
накопленных материалов.

Широкий ассортимент высокопроизводительных режущих инструментов, приведенных ниже, позволяет клиентам быстро обрабатывать большие объемы материалов.

Обработка титана



В частности, в отношении обработки титанового сплава (специального материала, используемого в производстве самолетов), концевые фрезы и фрезы со сменными пластинами, скорость съема материала которых превышает 300 м³/мин, позволяют удалять материал в больших объемах за короткий промежуток времени.

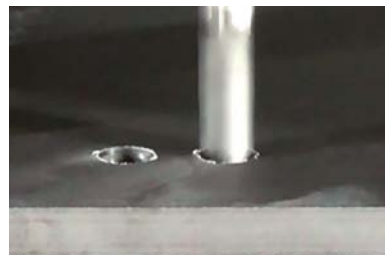
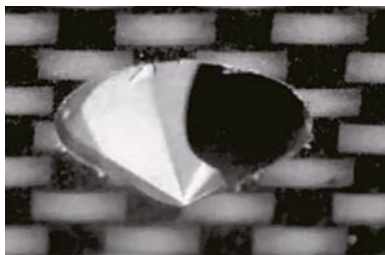


Обработка жаропрочных сплавов (HRSA)



Керамические концевые фрезы способны обрабатывать жаропрочные сплавы, используемые в двигателях, которые невозможно обработать на высокой скорости с помощью существующих инструментов из спеченного твердого сплава по причине выделения тепла во время обработки.

Обработка пластиков, армированных углеродным волокном (CFRP)



Сверильные инструменты, обеспечивающие высокую точность и эффективность обработки легких, но чрезвычайно трудных для обработки материалов на основе углепластика (CFRP).

Высокая скорость полета

Еще один способ для производителей самолетов повысить производительность - иметь несколько заводов-изготовителей. Промышленные предприятия быстро увеличивают производительность по всему миру, открывая заводы не только в Китае и Сингапуре, но и в других странах Юго-Восточной Азии, в то время как предприятия из США также открывают заводы в Мексике.

Эта тенденция уже распространена во всей аэрокосмической отрасли.

Корпорация Mitsubishi Materials уже давно имеет операционные, технические и производственные базы в Европе, США и многих других странах. Это позволило улучшить связи с местными предприятиями и быстро реагировать на запросы каждого клиента в различных областях. В связи с текущим

состоянием рынка авиастроительные компании начали изменять или консолидировать производственные площадки. Тем не менее, даже если авиастроительные компании меняют приоритетные области, корпорация Mitsubishi Materials может оперативно реагировать на это, используя свою глобальную сеть.

ПОСЛАНИЕ для воздушных судов будущего



В стремлении предоставлять уникальные решения клиентам авиационной промышленности корпорация Mitsubishi Materials четыре года назад организовала собственный аэрокосмический отдел. С момента своего основания отдел предоставляет техническую поддержку, направленную на повышение производительности и снижение затрат на обработку на производственных линиях клиентов, одновременно предлагая широкий спектр инструментов.

Благодаря подходам к решению исключительно сложных задач, связанных с деталями самолетов, включая обработку жаропрочных сплавов, углепластика и других композитных материалов, была создана структура для обеспечения решений, отвечающих потребностям клиентов.

Многие компоненты самолетов изготавливаются из труднообрабатываемых материалов. Корпорация

Mitsubishi Materials имеет многолетний опыт разработки инструментов, способных обрабатывать эти материалы, и за многие годы представила на рынок широкий ассортимент инструментов.

Материалы, используемые для изготовления авиационных деталей, постоянно совершенствуются, при этом обработка этих вновь разрабатываемых материалов становится все более сложной. Для производителя инструментов важно продолжать разработку новой продукции, способной обрабатывать эти материалы. За последние четыре года на рынке появилось много новых продуктов, и стремление улучшить эти продукты, а также пополнить ассортимент еще более высококачественной продукцией, чтобы удовлетворить спрос, будет продолжаться. Глобальная обрабатывающая промышленность пострадала от COVID-19, а аэрокосмическая отрасль пострадала сильнее всех. Несмотря на то что

согласно прогнозу может потребоваться некоторое время на восстановление, ожидается, что отрасль начнет расти, как и раньше, когда COVID-19 будет взят под контроль. С этого момента самолеты снова начнут перевозить людей и грузы по всему миру, при этом существенную роль будут играть технологии, накопленные в процессе обработки авиационных деталей. Аэрокосмическая отрасль остается целенаправленным рынком, поскольку корпорация Mitsubishi Materials продолжает сотрудничество с аэрокосмической отраслью и вносит свой вклад в ее рост.

Йохичи Акаши (Yohichi Akashi)
Генеральный директор
аэрокосмического отдела
Metalworking Solutions Company
Mitsubishi Materials Corporation

Специальная тема

Производство для полетов

ФОКУС на

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

СЮЖЕТ 1

PRÄWEST

PRÄZISIONSWERKSTÄTTEN

(ТОЧНАЯ МАСТЕРСКАЯ)

Д.Т.Н. ХАЙНЦ-РУДОЛЬФ ЮНГ (HEINZ-RUDOLF JUNG) GMBH & CO. KG

75 ЛЕТ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА
И ОБРАБОТКИ



Кристиан Хоппе (Christian Hoppe), руководитель отдела инструментов и разработок, компания Präwest



Райнер Валлерс (Reiner Wahlers), управляющий директор, компания Präwest



Д-р Бенджамин О'Ши (Benjamin O'Shea), исполнительный директор, компания Präwest

Введение

PRÄWEST — это группа компаний, производящих специализированные детали диаметром до 2500 мм, включая широкий ассортимент турбин, статических деталей и корпусов, используемых в широком спектре отраслей, от аэрокосмической промышленности до тяжелого машиностроения. Компания использует современные станки и новейшие технологии резки для обеспечения высочайшего качества компонентов и сборочных узлов, а также

непрерывного контроля новых тенденций, таких как аддитивное производство.

За последние годы в повседневную деятельность компании вошли сложные области применения, требующие высокоточной обработки труднообрабатываемых материалов для компонентов в соответствии со строгими нормативными и техническими стандартами. В тех случаях, когда инструментальные решения не достигают

ожидаемых результатов, компания обращается за консультацией к производителям инструментов, чтобы воспользоваться их опытом.

В данной статье приводится ретроспективный обзор истории компании и иллюстрация партнерства между корпорациями Präwest и Mitsubishi Materials за последнее десятилетие.

Основа качества

Группа компаний Präwest была основана специалистом в аэрокосмической отрасли господином Хайнцем Хампелем (Heinz Hampel) в Бремене (Германия) в 1945 году после окончания Второй мировой войны. В связи с нестабильностью послевоенного периода, которая привела к введению правительственных ограничительных мер в производстве самолетов, компания начала работу со специальным оборудованием для обработки табака. Спустя два года компания вернулась к корням своего основателя и сосредоточила свою деятельность на обработке деталей для аэрокосмической промышленности.

С самого начала группа компаний Präwest уделяла особое внимание качеству продукции и вскоре начала работать в сфере гражданской авиации Германии. Вплоть до конца 1970-х годов компания, насчитывающая лишь

25 сотрудников, стабильно наращивала свое производство и развивалась как небольшая, но высокоспециализированная мастерская по обработке деталей для аэрокосмической промышленности. Однако в начале 1980-х годов компания была приобретена доктором Хайнцем-Рудольфом Юнгом (Heinz-Rudolf Jung), который планировал вывести компанию на новый уровень.

Опираясь на хорошую репутацию компании, новый концептуальный владелец сосредоточился на постановке новых стратегических целей. К ним относилось дальнейшее расширение компании в аэрокосмической отрасли, но, что более важно, распространение деятельности на другие сферы деятельности, такие как автомобилестроение, нефтегазовая отрасль и энергетика. При этом основное внимание уделялось качеству.

Диверсификация позволила компании не только изучать и развивать новые возможности ведения деятельности, но и максимально эффективно использовать технологические знания, укрепляя и модернизируя свой аэрокосмический бизнес. Präwest стала одной из первых компаний, внедривших и развивающих одновременную 5-координатную обработку с ЧПУ в Германии, что позволило добиться более высокой точности и производительности при изготовлении специальных компонентов и нишевых продуктов. То, что начиналось с локальной мелкосерийной компании, по инициативе одного человека вскоре превратилось в современную международную компанию, которой она и является по сей день.

Режущие головки инструментов iMX в процессе переточки



Специализированная обработка компонентов для тяжелой промышленности





Планирование стратегий оптимальной обработки сложных геометрических форм



Прецизионный инструмент iMX

Адаптация и специализация

На сегодняшний день группа компаний Präwest является поставщиком первого уровня для крупных производителей комплексного оборудования по всему миру и состоит из трех независимых организаций: PRÄWEST, специализирующаяся на обработке крупногабаритных, тяжелых деталей; PRAE-AERO, основанная в 2015 году в Нижней Саксонии и специализирующаяся на массовом производстве мелких деталей для аэрокосмического сектора; CHAMPION PRECISION, основанная в 2017 году в Китае как совместное предприятие по производству избранных нишевых продуктов.

Корпорация Präwest уверенно решает новые задачи обработки благодаря целеустремленной группе разработчиков и современному парку оборудования, включающему более 130 станков с ЧПУ и 24 робота. Диверсификация компании становится очевидной по количеству и универсальности различных продуктов, производимых в каждой компании. К ним относятся детали для аэрокосмической промышленности, турбин, систем органического цикла Ренкина, турбокомпрессоров и роторов турбин, вакуумных систем, а также для энергетической и нефтегазовой промышленности.

Требования к обработке материалов, формам, размерам и геометрии значительно

изменились за последние несколько десятилетий, поэтому гибкость и адаптивность играют ключевую роль в производственных компаниях. То, что сегодня выглядит революционным и прибыльным, может скоро стать устаревшим. Это особенно актуально в аэрокосмическом секторе, где последние значительные технологические изменения были реализованы благодаря выпуску современных экономичных авиационных двигателей, таких как серии Rolls Royce Trent, GE-9X, Pratt Whitney GP и PW1100G, которые являются одним из двух вариантов двигателей для A320neo.

Это развитие привело к тому, что специализация в товарных нишах приобрела ключевое значение. Райнер Валерс (Reiner Wahlers), управляющий директор Präwest, рассказывает о развитии рынка: «Отраслевая среда постоянно развивается циклами в 5–10 лет. Если мы хотим идти в ногу со временем и оставаться конкурентоспособными, мы также должны меняться. Десять лет назад в нашей работе доминировали алюминиевые элементы конструкции, такие как лонжероны крыльев, закрылки и корпуса воздушных судов, а сегодня мы полностью специализируемся на деталях двигателей, включая детали, работающие в потоке газа, и детали корпуса». Многие производители испытывают трудности при обработке деталей для

аэрокосмической отрасли, таких как блиски, лопатки, лопастные кластеры, лопастные колеса или кольца и диски. Основная проблема заключается в характеристиках сырья, которое с трудом поддается обработке. Одними из наиболее часто используемых материалов являются титановые сплавы, Inconel, сплавы никеля и кобальта, а также нержавеющая сталь и другие жаропрочные сплавы. Кроме того, компания Präwest обладает богатейшим опытом в области механической обработки материалов. Следовательно, когда речь заходит о приобретении новых проектов от клиентов, на решение компании влияют три фактора: применение при работе с труднообрабатываемыми материалами; применение при работе со сложными геометрическими формами; применение с возможностью достижения определенного уровня автоматизации. Д-р Бенджамин О'Ши (Benjamin O'Shea), исполнительный директор Präwest, подтверждает: «Если по запросу клиента выполняются два из трех критериев, то, скорее всего, это привлекательный проект для нас и контракт, который мы хотим получить».

Группа компаний Präwest имеет не только собственный высокотехнологичный цех, но и станочное оборудование для заточки инструментов и отдел контроля качества. Präwest Group имеет в своем распоряжении двенадцать шлифовальных станков с ЧПУ, а

Предварительная настройка и хранение инструмента





Подготовка пятикоординатной обработки

Кристиан Хоппе (Christian Hoppe), руководитель отдела инструментов и разработок, Präwest,

Вольфганг Шмидт (Wolfgang Schmidt), торговый представитель и **Такаоки Азегами (Takayuki Azegami)**, инженер по проектированию продукции в аэрокосмической отрасли, MMC Hartmetall GmbH

также новую систему ERP для автоматической регистрации инструментов и современное программное обеспечение CAD/CAM, поэтому она полностью готова к проектированию и производству специальных режущих инструментов. В аэрокосмической отрасли, где требуется высокоточное серийное производство с

высоким уровнем автоматизации, процессы предварительной настройки инструмента, измерения оптической поверхности и калибровки выполняются непосредственно на станке в цифровом виде. Кристиан Хоппе (Christian Hoppe), руководитель отдела разработки инструментов, говорит: «Мы создали определенные рабочие процессы,

связанные с нашей базой данных инструментов, что обеспечивает надежную передачу геометрических параметров инструментов, данных предварительной настройки и информации о переточке, чтобы можно было быстро загружать в станки всю необходимую информацию об инструментах».

Новейшие технологии

Сотрудничество и совместное проектирование с другими специализированными организациями отрасли играют фундаментальную роль в успехе компании. Mitsubishi Materials — один из поставщиков режущих инструментов Präwest, заключивший партнерское соглашение с целью повышения эффективности производства и оптимизации процесса обработки таких деталей, как лопастные кластеры и блиски.

В 2014 году Вольфганг Шмидт, торговый представитель MMC Hartmetall GmbH, европейской штаб-квартиры корпорации Mitsubishi Materials, представил серию высокопроизводительных концевых фрез iMX со сменными головками в качестве идеального решения для обработки кластеров. Г-н Хоппе вспоминает: «Мы были недовольны работой штатного

инструмента. Кроме того, стратегия обработки, которая представляла собой главным образом трохoidalное фрезерование, явно не оправдала наших ожиданий относительно обработки узких каналов в титановых лопастных кластерах и своей способности оставлять минимальный объем материала для чистовой обработки. После того как серия iMX превзошла все другие испытанные режущие инструменты, и во время оптимизации всего процесса обработки мы поняли, что этот инструмент вскоре будет оптимальным выбором не только для обработки кластеров, но и для других областей применения с аналогичными стратегиями и параметрами обработки».

Серия iMX представляет собой систему концевых фрез с резьбовым креплением от Mitsubishi Materials, которая сочетает в себе

преимущества твердых сплавов и концевых фрез со сменными пластинами. Этого удалось достичь благодаря тому, что конус и опорные поверхности концевой фрезы и державки выполнены из твердых сплавов и только резьбовая часть изготовлена из стали. Это обеспечивает точность твердосплавных зажимных поверхностей при необходимости замены головки, а преимущества стальной резьбы, встроенной в твердосплавную головку и держатель, над чисто твердосплавной резьбой, повышают надежность и прочность.

Г-н Шмидт говорит: «После анализа первоначальных требований Präwest стало ясно, что сменные головки серии iMX станут идеальным решением. Кроме того, широкий выбор различных типов геометрий и длинных хвостовиков означал, что с помощью этих инструментов можно

Пластины для точения и стратегия обработки





Установка Helicheck Pro для полностью автоматизированного измерения инструментов

Высококвалифицированные технические специалисты, работающие на шлифовальных станках с ЧПУ

эффективно и надежно обрабатывать сложные формы и материалы, указанные инженерами Präwest. Первыми были проверены диаметры фрез с радиусом угла 10, 16 и 20, при этом было обнаружено, что они могут обрабатывать поверхность, очень близкую к окончательной форме чистовой поверхности. Это позволило сэкономить время по сравнению с другими решениями, поскольку в этом случае не требовалась получистовая обработка».

Поскольку для многих производственных компаний сокращение времени обработки является решающим фактором при выборе режущего инструмента, Präwest уделяет основное внимание стабильности и надежности процесса, а также его рентабельности. Г-н Валерс говорит: «Мы ищем самый быстрый способ обработки деталей. Для нас важны общие производственные затраты, поэтому мы охотно рассматриваем инструменты, рекомендуемые Mitsubishi Materials и

другими производителями. Мы должны быть уверены в том, что каждый раз деталь будет сходиться со станка в точности такой, какой она должна быть. Именно так обстоит дело с iMX». Сегодня Präwest использует серию iMX для производства лопастных кластеров на четырех пятикоординатных фрезерных станках с ЧПУ. Эти станки производят более 1000 кластеров в год. Кроме того, серия iMX была внедрена в серийное производство блисков и других изделий с аналогичными стратегиями обработки.

Переточка

Сотрудничество Präwest и Mitsubishi Materials началось много лет назад с поставки пластин VP10RT для точения. Однако внедрение iMX стало важной вехой в долгосрочном партнерстве, которое в настоящее время выходит за рамки обычных отношений с поставщиками. Mitsubishi Materials оказывает техническую помощь компании Präwest, консультирует и обучает ее высококвалифицированный персонал, таким образом способствуя ее развитию. Экономическая эффективность особенно важна и влияет на покупательское поведение других производителей режущих инструментов. Г-н Хоппе говорит: «Каждый

раз, когда мы рассчитываем общую стоимость процесса для конкретного применения, стоимость режущего инструмента является основным фактором, но наша способность успешно повторно затачивать инструменты на предприятии без ненужных логистических задержек компенсирует первоначальную стоимость и является одним из наших конкурентных преимуществ. После профессионального обучения специалистов Mitsubishi Materials по переточке режущие головки iMX оправдали наши ожидания и в этом аспекте».

Переточка высокопроизводительных и высокоточных твердосплавных инструментов с геометрически сложной режущей кромкой, таких как серия iMX, представляет собой сложную задачу. Если после шлифовки форма режущей кромки и общие допуски по размерам не будут соблюдены, инструмент может резко потерять производительность. Это может привести к сокращению срока службы инструмента и, как следствие, к отбраковке дорогостоящего сырья. Поэтому корпорация Mitsubishi Materials с радостью согласилась предоставить программы для шлифовальных станков и обучить персонал компании Präwest шлифованию фрез iMX.

Высокая точность производства и повторной шлифовки





Современные цеха и станочное оборудование



2020 год стал юбилейным 75-м годом прогресса и успеха компании Präwest в производственной деятельности

Это было сделано членом группы разработчиков iMX Такаюки Азегами. Г-н Валерс, инженер-конструктор продукции для аэрокосмической промышленности в европейском головном офисе Mitsubishi Materials, вспоминает: «Когда я впервые посетил учебный центр переточки Präwest,

у меня улетучились все опасения. Увидев высококвалифицированный персонал и современное оборудование, в котором применяется комплексная автоматизация для предотвращения ошибок персонала, я обрел уверенность в успехе проекта по переточке. Кроме того, я получил

глубочайшее удовлетворение, наблюдая за инструментом, который я помог создать и который используется в процессе высокопроизводительной обработки на предприятии одного из наших международных клиентов».

Продолжение сотрудничества

Успешное внедрение серии iMX укрепило партнерские отношения двух компаний и открыло новые возможности для сотрудничества. Благодаря недавно созданному центру технических решений МТЕС в Штутгарте (Центр Технологий и Обучения Mitsubishi) корпорация Mitsubishi Materials теперь может предоставить компании Präwest современное оборудование и технический опыт для испытаний режущих инструментов. Это будет способствовать дальнейшему развитию открытых инноваций и совместных разработок.

Одним из будущих проектов является применение полуставовой обработки карманов в детали из нержавеющей стали инструментом с длиной вылета до 180 мм. Г-н Валерс говорит: «Мы впервые доверяем партнеру испытание режущего инструмента. Раньше мы полагались на наши собственные средства и знания, но наш положительный опыт сотрудничества

с Mitsubishi Materials показал преимущества такого партнерства.

Сотрудничество с финансовыми преимуществами в металлообрабатывающей промышленности встречается нередко, но когда речь заходит о создании новых партнерских отношений, имеют значение и другие ценности. Хотя в начале партнерства часто неоспоримую роль играет удача, в частности, предложение правильных технологий в нужное время и в нужном месте, такие факторы, как открытое общение, обмен информацией, доверие и приверженность делу, влияют на качество и будущее деловых отношений. Доктор О'Ши подводит итог: «Качество всегда было одним из фундаментальных принципов деятельности Präwest за последние 75 лет. Ожидаемое высокое качество также отражено в продукции и услугах корпорации Mitsubishi Materials. В этом партнерстве мы больше всего

ценим свою деятельность как партнера по передовым технологиям, а не как компанию, ориентированную исключительно на продажи».

Акихиро Киттака (Akihiro Kittaka), представитель отдела стратегии бизнеса Mitsubishi Materials в Японии, рассказывает о будущем сотрудничестве и дальнейшей поддержке бизнеса компании Präwest: «Mitsubishi Materials — глобальный игрок в секторе режущих инструментов, работающий для клиентов по всему миру. После недавнего расширения компании Präwest в Китае мы рады возможности наладить связи между существующими технологиями и областями применения, поддержать новые и будущие бизнес-операции наших клиентов в Азии и, конечно же, создать такой же высокий стандарт качества, как и в Европе».

Партнерство и совместное использование технологий — краеугольный камень успешного сотрудничества



ИСТОРИЯ MITSUBISHI

Выпуск 8

Научно-исследовательское учреждение,
поддерживающее технические инновации

Центральный исследовательский институт

В 2017 году Центральный научно-исследовательский институт отпраздновал столетнюю годовщину своего основания в Ой-чо (Синагава, Токио) акционерной компанией Mitsubishi. В Центральном научно-исследовательском институте, насчитывающем около 30 участников, собрались специалисты горнодобывающей промышленности и других областей науки, которые занялись передовой разработкой с целью поддержки экономического роста Японии и повышения технологического уровня металлообработки. В этой статье мы расскажем об истории Центрального исследовательского института.

Институт научных исследований в области горного дела — воплощение мечты Кояты Ивасаки (Koyata Iwasaki)

Коята Ивасаки стал президентом компании Mitsubishi Goshi Kaisha в 1916 году и добился успехов в области исследований в металлообрабатывающей промышленности Японии. «Несмотря на то что производители в Японии стремятся импортировать или копировать технологии из Европы и США, они не хотят вкладывать деньги в частные исследовательские центры или в поддержку исследователей. Стыдно полагаться только на национальные или государственные учреждения». Для устранения этой проблемы он основал Институт научных исследований в области горного дела (в настоящее время Центральный научно-исследовательский институт) в Синагава, Токио. В Институте научных исследований в области горного дела основное внимание уделялось семи направлениям исследований: обогащение руды; мокрая плавка и химическая промышленность; производство электропечей; сплавы, уголь и побочные продукты; анализ; огнеупорный кирпич и цемент; предотвращение загрязнения дымом. Исследования металлических материалов начались на сплавах стеллита и TRIDIA (1932 г.) — материале,

который будет использоваться в производстве твердосплавных инструментов с опережением других компаний в отрасли. Благодаря этому новаторскому развитию Mitsubishi занимает лидирующие позиции среди других компаний и становится во главе модернизации Японии.

Открытие отдела металлообработки, третьего столпа Центрального исследовательского института

По прошествии военного и послевоенного времени начался период либерализации торговли и стремительных технологических инноваций. В 1963 году в рамках долгосрочного плана по стабилизации управления компания Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd. добавила к действующим горнодобывающему и плавильному подразделениям отдел металлообработки, сделав его одним из трех основных столпов компании. Наряду с этим изменением Центральный научно-исследовательский институт активно способствовал развитию широкого спектра новых технологий в области металлообработки. В 1954 году в бывшей Западной Германии была внедрена технология производства спеченных твердых сплавов компании DEW, и научно-исследовательский институт начал полномасштабные исследования основных свойств спеченных твердых

сплавов и разработку новых материалов для инструментов. В результате на коммерческий рынок в качестве новых инструментальных материалов были выпущены кермет TiC, керамика и покрытие TiC. Кроме того, научно-исследовательский институт разработал синтез кубического нитрида бора (КНБ) — спеченного материала сверхвысокого давления — и впервые в Японии добился получения кристаллов размером, эквивалентным размеру частиц (0,3 мкм). Этот успех ускорил исследования новых материалов из спеченного карбида. Наряду с этим были проведены исследования по обработке алюминиевых и титановых сплавов, магнитных материалов и спеченных деталей, которые способствовали развитию обрабатывающей промышленности.

Исследование бизнес-услуг, оперативно связанных с управлением

В 1976 году Центральный научно-исследовательский институт корпорации Mitsubishi Metal стал независимым учреждением. Он стимулировал проведение бизнес-исследований с целью повышения эффективности производства. В 1984 году институт провел совместную работу в области металлообработки с Японской научно-исследовательской и опытно-конструкторской



1939 г.: основное здание Института научных исследований в области горного дела на момент завершения его строительства



Общий вид Института научных исследований в области горного дела в 1963 году



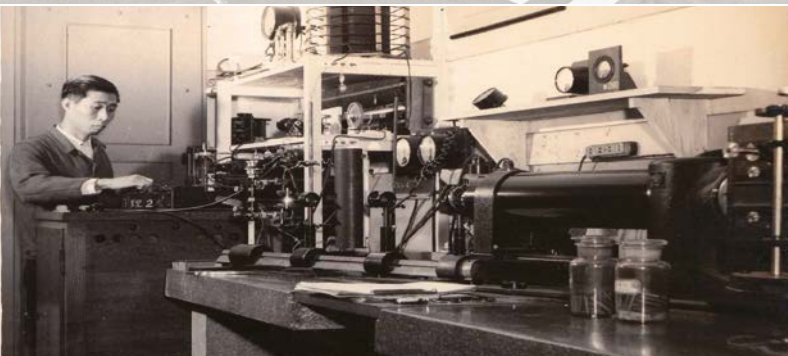
Императрица Кодзюн (Empress Kojun) наблюдала с помощью микроскопа за разъедающими железом бактериями (справа: император Сёва, посередине: императрица Сёва (императрица Кодзюн))



Центральный научно-исследовательский институт в г. Нака, префектура Ибараки



1939 г.: групповое фото, сделанное в память о переводе в Омио (на крыше главного здания)



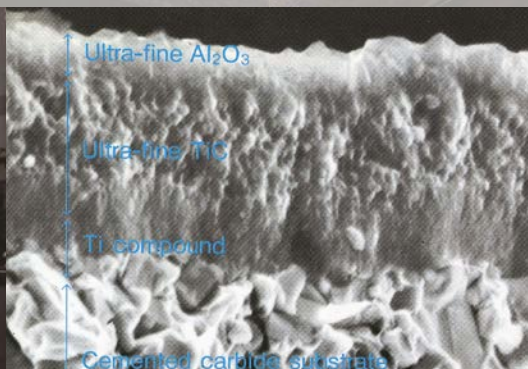
Лаборатория в главном здании Института научных исследований в области горного дела



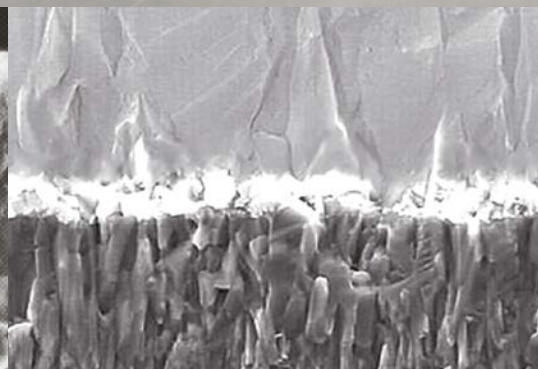
Библиотека на четвертом этаже главного здания Института научных исследований в области горного дела



Электронный микроскоп, установленный в 1949 году



Покрытие CVD для инструментальных материалов в разрезе



Усовершенствованное покрытие Al₂O₃

корпорацией по исследованию возможности практического применения технологии производства искусственных алмазов низкого давления, до того как это сделали другие компании по всему миру. Это позволило улучшить адгезию с основой из спеченного твердого сплава, что было главной проблемой в то время, и привело к появлению первой в мире технологии массового производства искусственных алмазов. Они доказали свою превосходную износостойкость, которая позволяет увеличить срок службы инструмента в 3–5 раз по сравнению с существующими твердосплавными инструментами. Разработка материалов для инструментов проводилась с использованием инструментов и керамики, спекаемых под сверхвысоким давлением. В 1984 году была разработана «серия КНБ без покрытия» — инструменты из спеченного КНБ сверхвысокого давления с керамической связующей фазой, срок службы которых в два раза превышает срок службы существующих инструментов из спеченного КНБ. Что касается технологии нанесения покрытия CVD, в 1970 году институту и корпорации удалось разработать покрытие TiC (первое алмазное покрытие), а в 1977 году — наконечник с трехслойным покрытием, верхняя поверхность которого была покрыта Al₂O₃. В 1979 и 1980 годах была успешно

разработана новая технология нанесения покрытия PVD — UP Process, — которая позволила увеличить срок службы инструмента в три раза по сравнению с существующими инструментами. Корпорация Mitsubishi Materials основала передовые стратегии развития, которые ведут к значительному прогрессу.

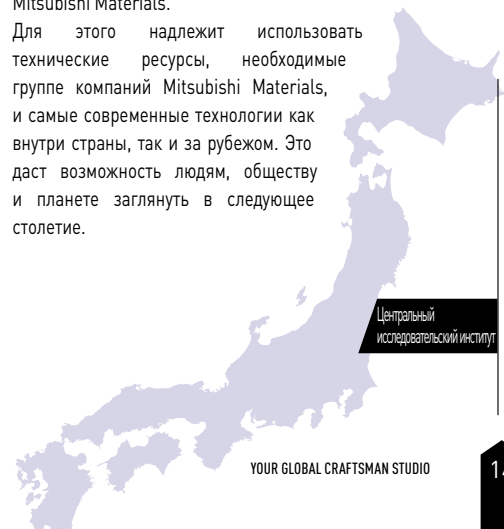
Научно-исследовательский институт Mitsubishi Materials, продолжает поиск реальных ценностей

С 1983 года по настоящее время Центральный научно-исследовательский институт претерпел множество изменений. В 1983 году он был объединен с Mitsubishi Metal Corporation. В 1990 году Mitsubishi Metal Corporation и Mitsubishi Mining & Cement Co., Ltd. были объединены в корпорацию Mitsubishi Materials Corporation, которая стала одним из крупнейших производителей материалов в Японии. У корпорации было три научно-исследовательских института и пять центров, в которых трудились около 1000 сотрудников, занимающихся научными исследованиями и разработками.

В ответ на такие изменения Центральный научно-исследовательский институт расширил свои возможности в области разработок. С целью повышения конкурентоспособности в производстве инструментальных материалов и удовлетворения

потребностей рынка институт провел исследования износостойкости покрытия Al₂O₃. В 2005 году исследователям удалось внедрить технологию, которая контролирует рост кристаллов в направлении оси C. Проведенные институтом исследования, обеспечившие внедрение новых технологий в короткие сроки, дали широкий спектр результатов, поддерживающих современную продукцию Mitsubishi Materials. Задача отдела научных исследований и разработок заключается в том, чтобы осуществлять разработку новой продукции, новых технологий и новых направлений деятельности корпорации Mitsubishi Materials.

Для этого надлежит использовать технические ресурсы, необходимые группе компаний Mitsubishi Materials, и самые современные технологии как внутри страны, так и за рубежом. Это даст возможность людям, обществу и планете заглянуть в следующее столетие.



Центральный исследовательский институт



Рассказ мастера

Выпуск 9

Хидеюки Фудзи (Hideyuki Fujii)
Gifu Aero Group,
аэрокосмический отдел
В компании с 2015 года

Сёго Танака (Shogo Tanaka)
Руководитель группы, Gifu Aero Group
Помощник менеджера, аэрокосмический отдел
В компании с 1999 года

Хироки Окумура (Hiroki Okumura)
Группа инженеров-технологов, отдел
производства сплавов
В компании с 2014 года

Серия DSA — монолитные твердосплавные сверла для обработки жаропрочных сплавов

Серия DSA

Обеспечение высокого качества отверстий и длительного срока службы инструмента даже при обработке жаропрочных сплавов

Серия DSA, выпущенная в сентябре 2019 года, была разработана для обработки жаропрочных сплавов, которые обычно используются в авиационных двигателях. В процессе обработки жаропрочных сплавов может легко образовываться тепло, выделяемое при трении, вызывая механическое упрочнение. По этой причине режущие инструменты должны быть точными и долговечными. Усилия разработчиков над созданием желаемых функций для реализации таких труднодостижимых характеристик путем многократных производственных испытаний в течение трехлетнего периода привели к разработке инновационных продуктов.



Три выдающихся технологии и спеченные твердые сплавы, которые поддерживают эти технологии

– Зачем была разработана серия DSA?

Танака: «Согласно прогнозам, сделанным до COVID-19, в течение следующих 20 лет авиационный рынок потребовал бы более 40 000 новых самолетов. Поскольку для каждого из них требуется не менее двух двигателей, потребуется изготовить не менее 80 000 двигателей. Это означает, что при производстве этих двигателей также потребуются инструменты для обработки материалов. Mitsubishi Materials производит сверла WSTAR для многоцелевого использования, кроме того, мы расширили ассортимент сверл для обработки различных материалов (типы M, K, N, H). Однако сверла для обработки жаропрочных сплавов (тип S) по-прежнему были не доступны. Именно поэтому разработка серии DSA и реагирование на потребности рынка были важными вопросами для компании за последние несколько лет».

Фудзи: «В октябре 2016 года был создан аэрокосмический отдел. Я был назначен в этот отдел и отвечал за разработку твердосплавных сверл серии DSA для обработки жаропрочных сплавов».

– Каковы условия, необходимые для работы с жаропрочным режущим инструментом?

Фудзи: «Для деталей самолетов требуется абсолютная надежность, а материалы дороги. Поэтому важно иметь высокую точность обработки, чтобы избежать отходов из-за дефектов. Кроме того, дорого стоят и инструменты из спеченного карбида, поэтому клиентам может потребоваться восстановление и повторное использование инструментов для снижения затрат. Соответственно важно спроектировать геометрию для возможности простой переточки инструмента и восстановления».

Окумура: «Мы рассматривали материалы, основанные на твердости, прочности и долговечности, как абсолютно необходимые условия, поскольку характеристики спеченного твердого сплава значительно изменяются в зависимости от содержания карбида вольфрама и кобальта. В результате многократного использования метода проб и ошибок мы разработали DP9020, новый спеченный карбид с покрытием PVD, обладающий повышенной твердостью, прочностью и износостойкостью».

– Каковы характеристики трех основных коммерческих аргументов?

Фудзи: «Важное значение имеют охлаждающая жидкость, хонингование и припуск ширины кромки. При обработке жаропрочных сплавов подача охлаждающей жидкости существенно изменяет смазываемость и

охлаждающую способность. Сквозное отверстие для подачи охлаждающей жидкости имеет треугольную форму, такую же, как у существующего инструмента, поскольку оно имеет проверенную эффективность. Было обнаружено, что такая форма улучшает смазываемость без снижения жесткости сверла. Что касается хонингования, связанного с остротой и долговечностью, мы искали форму, которая могла бы обеспечить как стабильное образование стружки, так и стойкость к скалыванию режущей кромки. Обсуждая, как определить идеальный припуск ширины и форму отверстия, мы минимизировали площадь контакта, чтобы ограничить нагрев при обработке и снизить механическое упрочнение».

Танака: «При обработке жаропрочных сплавов очень важна охлаждающая жидкость. Поэтому в процессе разработки мы определили характеристики отверстия для подачи охлаждающей жидкости, а затем оптимизировали форму режущей кромки, хонингование и припуск. Помимо моделирования жидкости и анализа жесткости, мы наблюдали образование стружки с помощью высокоскоростной камеры. Это позволило нам корректировать форму в процессе разработки».

Поиск наилучшего решения посредством углубленных производственных испытаний

– В чем заключался основной приоритет процесса разработки?

Фудзи: «Что касается хонингования, которое влияет на срок службы инструмента, мы рассмотрели примеры прошлых разработок и затратили время на определение наилучшей формы. Мы повторили цикл введения допущений и оценки. Невозможно определить вероятность внезапного появления дефекта инструментов до начала фактической обработки».

Окумура: «Это же самое, что и твердый сплав. Мы проверили однородность твердосплавного материала, используемого для изготовления опытных образцов сверл, и повторили эту процедуру для материалов, используемых в реальных производственных сверлах. Это было сделано потому, что размеры партий материалов, используемых для испытания опытных образцов сверл, и материалов, используемых для изготовления сверл массового производства, сильно различаются. Изменение качества из-за разницы в размерах партий ведет к различию условий изготовления инструментов для испытаний и в процессе массового производства. Таким образом, проверка качества и однородности является наиболее важным процессом при разработке материалов».

– Как проходил процесс разработки?

Танака: «Мы начали разработку в октябре 2016 года, одновременно с созданием аэрокосмического отдела. Базовая разработка заняла около двух лет, включая разработку, создание и оценку опытного образца, после чего мы повторно провели производственные испытания наряду с подтверждением для массового производства. В результате на разработку стандартного продукта уходило почти вдвое больше времени».

Фудзи: Несмотря на то что запуск продукта занял некоторое время, наш коммерческий отдел активно рекламировал его клиентам во время разработки, что позволило нам существенно расширить географию примеров обработки для

сбора информации. На самом деле, клиенты применяют инструменты для обработки материалов сложных форм, а не только стандартных блоков, используемых во время внутренних испытаний. Инструменты должны работать в производственных условиях заказчика, а не только в испытательной среде. Для нас было бесценным знание эксплуатационных характеристик продукта, используемого реальными клиентами».

Окумура: Поскольку мы подошли вплотную к коммерциализации, нам нужно было рассмотреть материалы для стабильного производства. Даже если бы наш опытный образец был создан идеально, нам пришлось бы решить ряд проблем, чтобы запустить реальный продукт в серийное производство. После стабилизации производственного процесса нам требовалось удовлетворить запросы клиентов после выхода продукции на рынок. Вот почему мы должны постоянно совершенствоваться».

– Пожалуйста, сообщите это нашим клиентам.

Танака: «Само собой разумеется, что для обеспечения безопасности детали самолетов должны быть абсолютно надежными. Особенно это относится к деталям, используемым в двигателях. Наши инструменты получили одобрение на использование при обработке деталей двигателей в ходе производственных испытаний, что повысило нашу уверенность. Уже сформирована глобальная система поставок инструментов серии DSA (включая повторную заточку и повторное нанесение покрытия), поэтому клиенты могут быть уверены в том, что получат необходимые детали в нужное время. Мы также можем оперативно отвечать на специальные запросы на поставку продукции. По вопросам поставок продукции вы можете связаться с нами в любое время. Кроме того, мы планируем расширить сферу применения нашей продукции в области тяжелого электромашиностроения».

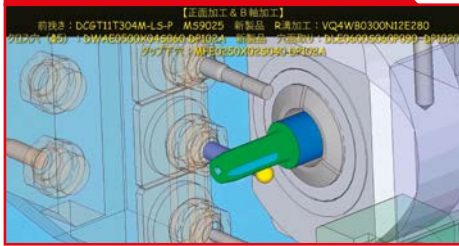
Фудзи: «Чем больше клиентов пользуются нашей продукцией, тем больший объем информации мы извлекаем из их отзывов об эксплуатационных характеристиках инструмента в широком диапазоне условий эксплуатации. Нам необходимо проанализировать такие оценки, чтобы подготовиться к оперативному реагированию на отдельные случаи. Это требует наличия системы, которая позволит нам точно и быстро удовлетворять потребности клиентов».

Окумура: «Запуск новой продукции — это не цель, а начало проекта. Наша миссия заключается в надлежащем реагировании на разнообразные запросы клиентов после использования ими нашей продукции на своих заводах. Не стесняйтесь обращаться к нам по любым незначительным или сложным вопросам».





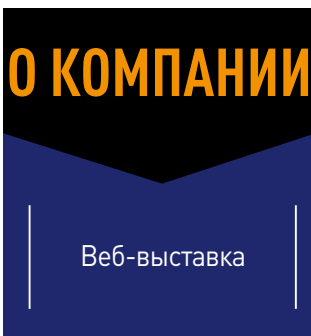
Machining Simulation Video Content



Plant Visit 360-degree [Omnidirectional] VR Content



Solutions by Industry/ New Products Section



Ознакомьтесь с самыми современными технологиями и продуктами онлайн

Предыстория

Чтобы предотвратить дальнейшее распространение COVID-19 в 2020 году, большинство торговых ярмарок, выставок и семинаров, которые позволяли демонстрировать продукцию и услуги клиентам, были отменены. Кроме того, была ограничена деятельность по сбыту и снижены возможности встреч с клиентами. Чтобы отреагировать на эту новую ситуацию, была создана веб-выставка, предоставляющая важную информацию клиентам.

Содержание веб-выставки

В отличие от обычного веб-сайта, цель веб-выставки — привлечь внимание клиентов к продуктам и услугам. Кроме того, веб-выставка должна помочь предоставить объяснения, которые обычно предоставляются лично клиентам. Поэтому веб-выставка DIAEDGE была создана в качестве виртуального стенда для демонстрации продуктов, как будто зрители посещали эту выставку в

реальности. Это не только помогает клиентам легко находить конкретные продукты, но и привлекает таких клиентов, которые не задумываются о чем-то конкретном.

Она включает в себя видеоролики о механической обработке с использованием реальной продукции в дополнение к простым пояснениям, позволяющим клиентам получать информацию о характеристиках продукции как визуально, так и на слух. Кроме того, она позволяет клиентам просматривать и загружать фотографии, файлы трехмерной компьютерной графики в формате 3DCG и файлы каталогов в формате PDF для получения дополнительной информации о продуктах и услугах. В частности, 3DCG — это новый подход, позволяющий клиентам рассматривать продукцию под различными углами. Предполагается, что этот новый подход поможет компенсировать клиентам невозможность прикоснуться к реальным продуктам.

Разделы выставки были классифицированы по отраслям, чтобы посетителям было легче найти конкретные инструменты, подходящие для конкретных условий обработки. Также было представлено очень много новой продукции в разделе новой продукции.

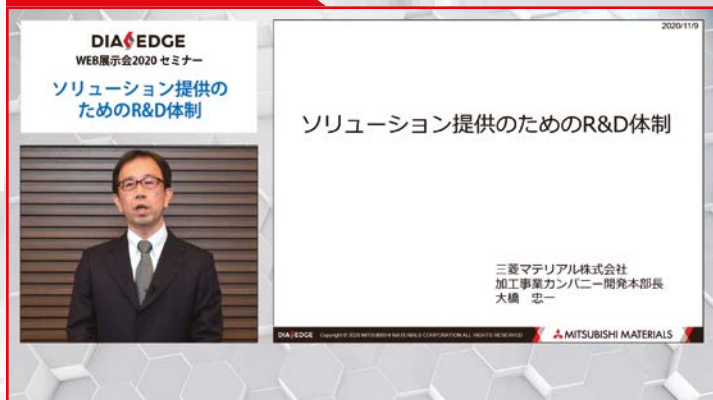
В разделе «Здравоохранение» доступны для просмотра видеоролики о решениях по механической обработке с использованием наших новых продуктов и программ. Видеоролики созданы с помощью программного обеспечения ESPRIT CAM на основе технических данных станков, предоставленных компанией Citizen Machinery Co., Ltd.

В разделе выставки, посвященном инженерным решениям, можно увидеть новые подходы к дистанционному тестированию результатов механической обработки, которые имеют высокий потенциал развития в качестве средства снижения

Product 3DCG Content



Special Online Seminar



риска заражения во время пандемии COVID-19. Также мы предлагаем две программы онлайн-семинаров: «Обработка труднообрабатываемых материалов: состояние и проблемы» профессора Мацумуры из Токийского университета Денки и «Структура исследований и разработок для предоставления решений» г-на Охаша, генерального менеджера отдела исследований и разработок корпорации Mitsubishi Materials. После регистрации количество просмотров этих семинаров не ограничено.

360-градусное посещение завода VR (виртуальная реальность) — это совершенно новый подход. Виртуальное обзорное путешествие по заводу в Цукубе и Центральному японскому техническому центру позволяет посетителям почувствовать себя так, как будто они действительно находятся внутри здания. Это дает возможность зрителям иметь всеохватный обзор во время просмотра видео. Подробные объяснения представлены в отдельном

видео, предназначенном для тех, кто заинтересован в дополнительной информации.

Быстрое предоставление актуальной информации
Традиционно новые сведения о продуктах предоставляются клиентам с помощью маршрутов продаж и почтовых журналов. Теперь планируется использовать веб-выставку как новый подход к освещению деятельности корпорации Mitsubishi Materials в надежде предоставить еще более своевременную и актуальную информацию всем клиентам. Ожидается, что этот новый подход позволит повысить интерес к продукции и расширить соответствующую сферу знаний, а также даст студентам, заинтересованным в карьерном росте в корпорации Mitsubishi, более четкое представление о ней.

Перспективы развития

Основная цель веб-выставки — предоставить информацию о новой продукции. Возможно, такой

способ общения с клиентами является слишком односторонним, поэтому анализ информации о доступе к веб-сайту позволит разработать структуру, дающую возможность предоставлять информацию, которую ищут клиенты, а также информацию о решениях по обработке и рекомендуемых продуктах.

Посетите веб-сайт, чтобы изучить вышеупомянутые материалы.



Версия на японском языке
http://carbide.mmc.co.jp/exhibition/virtual_exhibition_archive/



Версия на английском языке
http://carbide.mmc.co.jp/virtual_exhibition/en/

НА ПЕРЕДОВОЙ

Выпуск 8.



Инновации в обработке зубчатых колес Технологии скайвинга

Технология обработки нового поколения, которая внедряет инновации в производство зубчатых колес

В то время как двигатели внутреннего сгорания заменяются бесшумными топливными элементами по мере роста популярности гибридных и электрических автомобилей, планетарные передачи и другие компоненты по-прежнему занимают важное место. Эти детали должны быть такими же бесшумными, как автомобили, в которых они используются. Ключом к усовершенствованию является снижение веса, высокая точность и жесткость.

Учитывая такие изменения в будущем, внимание привлекла технология скайвинга как новый метод обработки зубчатых колес. Традиционно для производства зубчатых колес внутреннего зацепления используется обработка зубостроганием и протягиванием, а для нарезания зубчатых колес внешнего зацепления в качестве стандартной операции применяется зубофрезерование червячной фрезой. Большой потенциал в качестве альтернативы существующим методам обработки зубчатых колес как с внутренним, так и внешним

зацеплением имеет скайвинг.

Принцип скайвинга был разработан в Германии около столетия назад. В 1970-х годах он также был изучен в Японии. Однако из-за недостаточной жесткости станков его невозможно было внедрить в производство. Тем не менее в последние годы, наряду с технологическим прогрессом, активно проводятся исследования и разработки в области скайвинга.

Изначально понятие «скайвинг» означало тонкую зачистку. Принцип скайвинга заключается в следующем:

- Инструмент устанавливают диагонально по отношению к заготовке и задают угол пересечения осей между осью вращения заготовки и осью инструмента.
- Высокоскоростное вращение после синхронизации заготовки и инструмента приводит к скольжению в точке контакта. В результате этого от материала отделяются чешуйки и образуются зубья зубчатых колес.

Принцип скайвинга



Особенности и возможности скайвинга

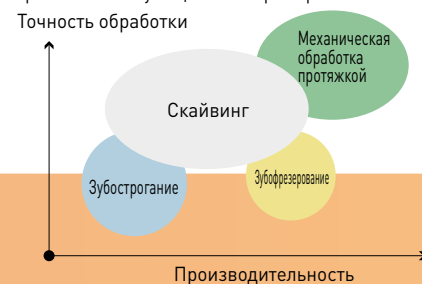
Скайвинг позволяет реализовать преимущества в серии процессов, отсутствующие у имеющихся методов обработки. Например, скайвинг позволяет создавать шестерни внутреннего зацепления с глухим отверстием, чего не удастся добиться с помощью протягивания. Кроме того, благодаря скайвингу можно обеспечить точную регулировку траектории зубонарезания для придания выпуклости и расточки, а также регулировку толщины и обработку внутреннего диаметра отверстия.

Поскольку зубострогальный станок совершает

возвратно-поступательные движения, половина этих движений не используется для механической обработки. А обработка путем скайвинга выполняется вращательными движениями, что повышает ее эффективность. Кроме того, при скайвинге создается меньшая вибрация, чем при обработке зубостроганием, что обеспечивает более высокую точность.

В приведенной ниже таблице сравниваются рабочие характеристики обработки путем протягивания, зубострогания, зубофрезерования и скайвинга.

Сравнение эксплуатационных характеристик





Хироюки Норигэ (Hiroyuki Norigoe), отдел проектирования, департамент производства зуборезного инструмента, Завод Akashi

Скайвинг с использованием этих продуктов устраняет необходимость в специальном оборудовании. Скайвинг можно применять как на токарных станках, так и в обрабатывающих центрах, что обеспечивает возможность полного усовершенствования производственной среды. Зубострогание и протягивание требуют использования различных специализированных станков, а скайвинг можно выполнять на станках общего назначения, которые предназначены для выполнения значительного количества других процессов механической обработки.

Основные инструменты и процессы производства зубчатых колес



Стремление продлить срок службы инструмента с помощью спеченного твердого сплава

Чтобы сделать скайвинг еще более практичным, важно повысить точность обработки, производительность и срок службы инструмента. При увеличении угла пересечения осей скорость обработки увеличивается. После тщательной проверки столкновения с деталями мы определяем и регулируем углы для повышения производительности. Во время скайвинга передние углы изменяются, что приводит к повышению сопротивления детали резанию и сокращению срока службы инструмента.

увеличить срок службы инструмента. Кроме того, проводится исследование материалов покрытия для увеличения срока службы инструмента. Одновременно с этим продолжается работа по применению зубчатых колес небольшого диаметра и повышению точности.

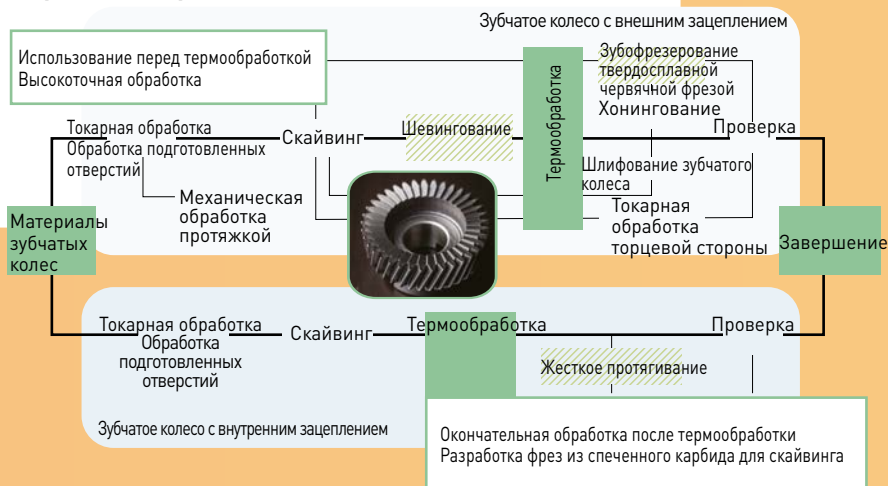
Если возможно изготовление твердосплавных фрез для скайвинга, можно также обрабатывать заготовки, прошедшие термообработку. Окончательная обработка после термообработки, которая теперь выполняется с применением шлифования, также возможна

в процессе скайвинга. Это позволит расширить возможности интеграции инструментов и процессов.

Корпорация Mitsubishi Materials разработала комплексную конструкцию и аналитические технологии изготовления фрез для шевингования и технологии изготовления зуборезных фрез. В дополнение к таким знаниям в области разработки и производства инструментов существует обязательство продвигать развитие технологий скайвинга с использованием спеченного карбида.

В качестве превосходного решения проблем, связанных с сроком службы изделий, связанных с сроком службы изделий, корпорация Mitsubishi Materials предлагает режущие инструменты, изготовленные из материалов KHAZ с покрытием GV40. Такие материалы уже используются для изготовления зубофрезерных станков и зуборезных фрез. Материал KHAZ изготавливается из высоколегированного порошка, содержащего мелкий твердый сплав, обеспечивающий превосходную износостойкость. Оптимизировано количество карбида и значительно повышено сопротивление скайвингу.

Перспективы развития



Кроме того, проводятся исследования по применению спеченного карбида в инструментах для будущего производства. Использование спеченного карбида вместо быстрорежущей стали может значительно

Святыни и храмы



Храм Ньякучиодзи Дзиндзя (город Омачи, префектура Нагано)

Мистический японский дух религии

«Боги, Будда, предки, помогите мне!» — распространенная молитва в Японии. Хотя это может показаться странным для приверженцев монотеистических религий, синтоистские боги и Будда существуют в Японии бок о бок. Храм Ньякучиодзи Дзиндзя в городе Омачи (префектура Нагано) является хорошим примером японского мышления. Рядом с воротами святыни стоит трехэтажная буддийская пагода. После посещения святыни люди идут в храм. Это не единственное место в Японии, где святыня и храм стоят рядом. Храм Кофукудзи, известный своим национальным достоянием, статуей Асуры, стоящий лицом к лицу с синтоистским святилищем Касуга Тайся в Наре, был построен в 8 веке. Дзингудзи, или объединенные синтоистские святилища и буддийские храмы, являются напоминанием о культуре, в которой боги и Будда существовали в гармонии более 1500 лет.

Согласно японской мифологии, боги и люди были рождены от природы, и последователи синтоизма с древних

времен поклонялись множеству богов. Когда буддизм пришел в Японию, Будда был признан еще одним из этих богов. Святыни предназначены для поклонения природе, а храмы рассматриваются как места, где можно научиться вести правильную духовную жизнь. Некоторые считают синтоизм общей верой, а буддизм — системой убеждений для индивидуального утешения. Для синтоизма, в котором много богов, но нет священных писаний, ключом к пониманию каждого святилища является знание того, что оно хранит. В синтоизме сосуществуют как анимизм, то есть вера в то, что солнце, горы, водопады, большие деревья и камни, растения и другие объекты в природе обладают различными духовными сущностями, так и поклонение предкам, поскольку умершие в синтоизме считаются богами. Например, гора Фудзи считается священной, и три великих святилища в Кумано (Кумано Сандзан) хранят дух гор, а святилище Мэйдзи-дзингу хранит души императора и императрицы Мэйдзи.

Храмы классифицируются по сектам,

каждая секта придерживается разных учений. Двумя основными примерами являются секта Сингон, основанная Кукаем, и секта Тендай, учение которой распространял Сайтё. Синтоизм и буддизм существовали в гармонии до так называемой Революции Мэйдзи, во время которой сёгунат Токугава, правивший Японией более 300 лет, передал бразды правления Императору. Однако, поскольку новое правительство считало национальной религией синтоизм, многие буддийские храмы были разрушены. До поражения Японии во Второй мировой войне, когда синтоизм был отделен от государства, буддизм не поощрялся. После войны японцы снова обратились к буддизму. В канун Нового года люди слушают звон колоколов, провожающих старый год (дзёя-но канэ) в буддийских храмах, а в Новый год люди посещают синтоистские святыни, чтобы помолиться об удаче в новом году. Таким образом, вера в богов и Будду естественным образом вошла в жизнь японцев в форме обычаев и привычек.

Этикет поклонения и разница между богами и Буддой

Вход

Врата у входа в святыню называются тории, а врата храма — саммон. Врата выполняют функцию границы между физическим и духовным миром. Прохождение через врата очищает нас и дает позволение молиться богам. В знак уважения люди перед входом кланяются вратам.



Предметы поклонения

Основное различие между святынями и храмами заключается в их предметах поклонения. Синтоизм не рассматривает богов в физической форме, потому что считает, что боги существуют в природе, т. е. это горы, леса и гигантские деревья. В буддизме сначала поклонялись пагодам с помещенным в них прахом Будды, а позже стали поклоняться статуям Будды.



Поклонение

Прихожане сначала входят во врата святыни или храма, символически очищая свои руки и рот водой. Кроме того, и в святынях, и в храмах прихожане опускают монеты в ящик для сбора в качестве подношения перед молитвой. В святынях после помещения подношения в ящик для сбора прихожане дважды кланяются, дважды негромко хлопают в ладоши, произносят молитву и снова кланяются. Эта традиция возникла из-за того, что в древности люди проявляли уважение к знатным особам. В храмах прихожане складывают ладони вместе на уровне груди, слегка кланяются и произносят короткую молитву перед священной статуей Будды.

Святыни

1 Поклонитесь дважды

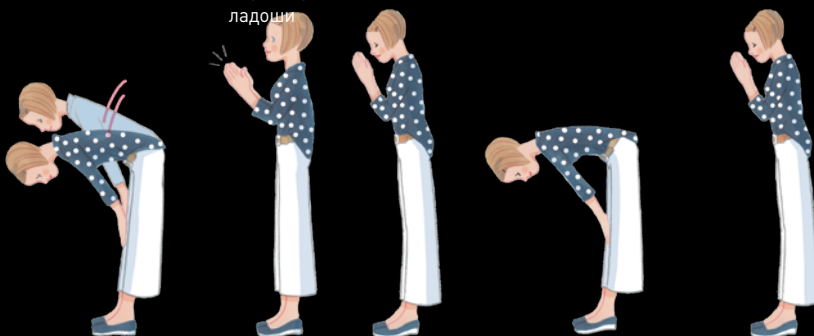
2 Дважды негромко хлопните в ладоши

3 Произнесите молитву

4 Поклонитесь еще раз

Храмы

1 Сложите ладони вместе на уровне груди и произнесите короткую молитву перед статуей Будды



Рекомендация

Посетите святыни и храмы, предлагающие специальные программы

Такигё — медитация под водопадом (медитируйте под водопадом, чтобы очиститься)

Цель Такигё — сидеть под холодным водопадом, выдерживая шум, боль и холод, чтобы очистить разум, тело и душу. В древние времена буддийские посвященные, которых называли сюгэндзя или ямабуши, выполняли Такигё перед посвящением. Посидев под водопадом, чтобы слиться с природой, вы можете открыть в себе что-то новое. Храм Такаосан Якуоин, 2177, Такао-мати, г. Хатиодзи, Токио



Святыни, приносящие особые благословения

Лотерея: святилище Хото-дзиндзя

Посетите святилище Хото-дзиндзя, если хотите выиграть большие деньги одним махом. Слово «Хото» означает выиграть сокровища. Святилище получило такое название, потому что многие посетители, помолившись здесь, впоследствии выигрывали в лотерею. Посетите святыню, чтобы узнать, так ли это.

Святилище Хото-дзиндзя

523 Такасима, г. Каратсу, префектура Сага



Пересечение реки Санзу у горы Осоре

Искусственная река Сандзу и тайко, или арочный мост, символизирующие разделение между физическим и духовным миром, расположены у входа в гору Осоре, одну из трех великих священных гор Японии. За мостом виден мистический пейзаж, напоминающий рай и ад в загробной жизни. Мост имеет крутой уклон, который символизирует гору с иглами, препятствующую проходу грешных людей. Храм Осорезан Бодай-дзи, 3-2, Усорисан, Танабэ, г. Муцу, префектура Аомори



Восстановление волос: Святилище Миками-дзиндзя

Святилище Миками-дзиндзя — единственное святилище в Японии, посвященное волосам. Здесь обитает душа Фудзивара Унуносукэ Масаюки, первого парикмахера в Японии. Святилище известно как место силы для людей, которые хотят увеличить количество волос на голове, и для людей, работающих в парикмахерском бизнесе. На закрытом дворе имеется куча волос, возле которой возносятся молитвы о волосах.

Святилище Миками-дзиндзя

10-2, Сага-Огураяма-Табучияма-тэ, Укёку, г. Киото, префектура Киото



Пост для очищения духа

Считается, что пост освобождает нас от злых мыслей. Прекратите есть на несколько дней, чтобы посмотреть в лицо самому себе. Пост — это аскетическая практика для укрепления духа; и поскольку считается, что молитвы во время поста получают ответ, это практикуется буддийскими священниками. Испытания голоданием в храме дают возможность исследовать вашу повседневную жизнь. Храм Кошин-дзи 5500 Кошин, Дзинсэкикоген-тэ, Дзинсэки-гун, префектура Хиросима



Расторжение отношений: святилище Ясуи Компира-гу

После того как в это святилище пришел император Сутоку, чтобы отойти от мира плоти, оно стало местом, где молятся об излечении от болезней, включая плохие отношения с людьми. Проходя туда и обратно по небольшому туннелю, молитесь, чтобы разорвать отношения с болезнью и вредными привычками, такими как курение или азартные игры, и начать отношения с удачей.

Святилище Ясуи Компира-гу, 70, Симобентэн-тэ, Хигасияма-ку, г. Киото, префектура Киото

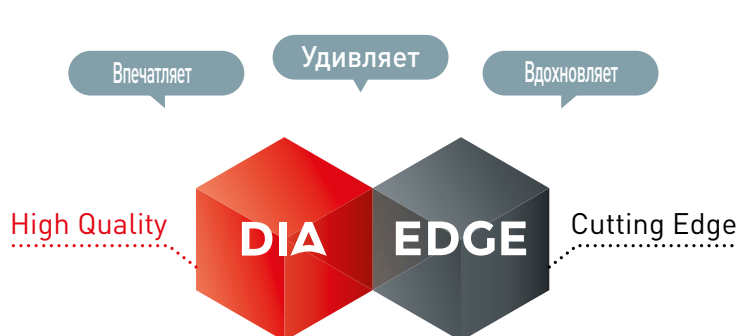


DIA EDGE

Создаем лучшее будущее вместе с нашими клиентами

Представляем DIAEDGE, нашу новую марку инструментов,
которая объединяет наши передовые технологии и вдохновляет всех, кто ими
пользуется.

Наша цель - не только предлагать достойный инструмент, но и тесно взаимодействовать с
нашими клиентами, вместе вдохновляться новыми идеями и решать более
сложные задачи.



- Предоставление лучших решений
- Быстрый отклик на запросы клиентов



Клиенты и Mitsubishi Materials
взаимодействуем и развиваемся

 MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

www.mitsubishicarbide.com

Несанкционированное копирование и
воспроизведение содержания журнала,
текста и изображений строго запрещено.

BM008R
Апрель 2021.07 (300 LD), напечатано в Германии

