

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



ДВИЖЕНИЕ В БУДУЩЕЕ

Тенденции и технологии,
способствующие развитию
автомобильной промышленности

Выпуск 6. Сюжеты



3-4

ВЗГЛЯД на РЫНОК

Навстречу эпохе транспортных средств нового поколения



5-8

ФОКУС на ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

AISIN AW Co., Ltd.



9-12

ФОКУС на ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Fiat Chrysler Automobiles N.V.



13-14

ИСТОРИЯ MITSUBISHI

Вклад в развитие группы компаний Mitsubishi Mitsubishi Materials Corporation



15-16

РАССКАЗ МАСТЕРА

Серия UC51: когда поиск оптимальной производительности не соответствует общепринятым стандартам



17-20

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АРХИВ

История создания винтовых протяжек большого диаметра — основных инструментов при производстве автоматических коробок передач



21-22

О КОМПАНИИ

Отдел логистики: логистическая сеть, которая поддерживает производственные площадки по всему миру



23-26

НА ПЕРЕДОВОЙ

Инструменты, которые поглощают стружку

ПОСЛАНИЕ



Шинити Накамура
Управляющий директор
Mitsubishi Materials Corporation
Президент Advanced Materials
& Tools Company

Не будет преувеличением сказать, что развитие автомобильной промышленности и процесс совершенствования режущих инструментов во многом идут параллельно. Автомобильная промышленность росла предугадывая и соответствуя потребностям рынка, но сейчас она претерпевает значительные преобразования. Трудно сказать, какие тенденции будут преобладать на рынке через 10 лет, а единого представления о будущих тенденциях все труднее достичь даже для отдельных стран.

Масштабные изменения ожидают и производителей инструментов, поскольку можно точно сказать, что объем обработки компонентов при производстве транспортных средств нового поколения будет только сокращаться. Это объективная реальность, с которой скоро столкнутся производители инструментов. Однако я считаю, что даже в этих условиях можно найти значительные возможности для развития бизнеса.

Нам не нужно бояться делать выбор среди имеющихся возможностей для будущего развития. Кроме того, необходимо подумать о том, как подготовиться к этому и следовать намеченному курсу. В то же время не следует забывать о текущих проблемах. В настоящее время производители инструментов работают над вопросами повышения производительности на 5% и создания технологических линий по изготовлению двигателей. В процессе подготовки к будущим изменениям необходимо думать и о настоящем и предлагать клиентам продукцию и услуги, имеющие высокую ценность.

Журнал Craftsman Studio компании Mitsubishi Materials — это место, где новаторы производства, которые стремятся к значительным достижениям в будущем, могут открыто обсуждать используемые в настоящее время и идеальные способы механической обработки деталей режущим инструментом.



Стремление к индивидуальному подходу при разработке специализированного инструмента

Благодарим за Ваше внимание к шестому выпуску журнала GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO.

Шестой выпуск журнала посвящен автомобильной промышленности. Не секрет, что успешное развитие компании Advanced Materials & Tools в немалой степени было обусловлено ростом автомобильной промышленности. Наши клиенты из автомобильной отрасли научили нас очень многому, и можно говорить о том, что их поддержка помогла нашей компании в успешном развитии.

В автомобильном двигателе выделяют пять главных частей, так называемые «5С», и большинство инструментов, используемых для их изготовления, — это специализированные инструменты. Процесс изготовления этих специализированных инструментов сопряжен с серьезными трудностями, поскольку для удовлетворения требований клиентов необходимо учитывать множество возможных способов применения, используя при этом наиболее передовые имеющиеся технологии. Так, например, мы иногда перешлифовываем пластины, используемые в определенных процессах, тем самым намеренно уменьшая их размер, что позволяет затем использовать их для других задач. Разработка инструментов, предназначенных для различных процессов, требует от специалистов компании полного понимания сути каждого из этих процессов, а также необходимого количества пластин. Кроме того, такой способ разработки очень важен для упрощения приемочных испытаний после доставки инструмента клиенту и сортировки инструмента в целях утилизации, а также чтобы специалисты производственно-технического отдела и отдела закупок клиента быстрее и

лучше могли понять преимущества таких инструментов. Стремясь понять потребности клиентов, мы ответственно подходим к разработке специализированных инструментов.

GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO — это послание от компании Advanced Materials & Tools нашим клиентам. В нем отражено наше стремление реагировать на самые разные запросы клиентов, чтобы инструменты, которые мы производим, соответствовали ожиданиям и даже превосходили их. Мы отвечаем на этот вызов и готовы предложить самые лучшие специализированные инструменты для автомобильной промышленности. В дополнение к расширению сфер применения специальных инструментов растет и использование стандартных изделий. В каталоге, по объему сравнимому с телефонным справочником, содержится более 30 000 изделий, и из такого огромного количества клиентам сложно самостоятельно выбрать наиболее подходящие инструменты и режимы резания. Индивидуальные потребности клиентов включают необходимость снижения затрат на обработку, повышение производительности, уделение приоритетного внимания шероховатости поверхности, использование безопасной системы удаления стружки, а также снижение вибрации, шума и минимизации образования заусенцев. Для удовлетворения этих различных потребностей мы всегда должны быть готовы предложить комплексные решения. Такие решения включают в себя широкий спектр услуг, например семинары для начинающих инженеров, тестирование процессов в условиях, приближенных к условиям на объекте заказчика, техническую поддержку,

в том числе инспекцию линейки продукции на месте, а также предложение новых инструментов, разработанных с помощью компьютерного конструирования. В то время как отдел исследований и разработок нашей компании продолжает уделять первоочередное внимание работе отдельных продуктов, мы по-прежнему предоставляем консультационные услуги, ориентированные на клиента.

В июне 2017 года мы открыли главный технический центр рядом с заводом в Гифу, Япония. Мы будем рады видеть в нем специалистов автомобильной промышленности, чтобы продемонстрировать им наши возможности по предоставлению лучших технических решений. Мы и в дальнейшем будем проводить работу по внедрению инноваций и совершенствованию наших продуктов и услуг для удовлетворения потребностей клиентов.

Коити Икэнага

Руководитель
отдела исследований и разработок
Mitsubishi Materials Corporation
Advanced Materials & Tools Company



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

Навстречу эпохе транспортных средств нового поколения

Определения и четыре основные категории транспортных средств нового поколения.

Транспортные средства нового поколения привлекают к себе внимание благодаря снижению потребления энергии и уменьшению нагрузки на окружающую среду в глобальном масштабе. В «Руководстве по транспортным средствам нового поколения, 2016–2017 г.» (совместная публикация Министерств

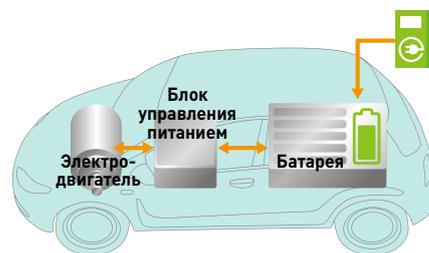
охраны окружающей среды, экономики, торговли и промышленности, земельных ресурсов, инфраструктуры и транспорта Японии) транспортные средства нового поколения определены как безопасные для окружающей среды транспортные средства с низким потреблением топлива и низким уровнем (или отсутствием)

загрязняющих воздух выбросов, включая оксиды азота (NOx) и твердые частицы (ТЧ). Четыре основные категории транспортных средств нового поколения: (1) электрические, (2) гибридные, (3) подключаемые гибридные и (4) транспортные средства на топливных элементах.

ТИП
1

EV: Электрические транспортные средства (EV)

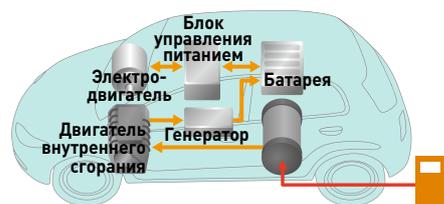
Электрические транспортные средства (EV) приводятся в действие электродвигателем, который заряжается от внешних источников электроэнергии. Такие транспортные средства не выделяют CO₂, а уровень шума при их эксплуатации значительно снижен. От автомобилей с бензиновым двигателем EV отличаются более простой конструкцией с меньшим количеством деталей. Детали также имеют меньший размер, что позволяет относительно легко уменьшить общий размер и вес самого транспортного средства.



ТИП
2

HEV: Гибридные транспортные средства (HEV)

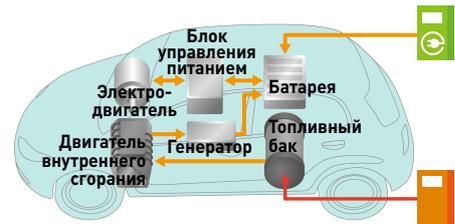
Гибридные транспортные средства (HEV) получают энергию от двух или более различных источников. Чаще всего используется сочетание бензинового двигателя и электродвигателя. Электродвигатель используется при запуске и движении с низкой скоростью, а бензиновый двигатель используется при ускорении. Используя преимущества каждого из источников энергии, HEV отличаются низким расходом топлива и сниженным уровнем выбросов CO₂.



ТИП 3

PHV: Подключаемые гибридные транспортные средства (PHV) / гибридные транспортные средства с подзарядкой от электросети (PHEV)

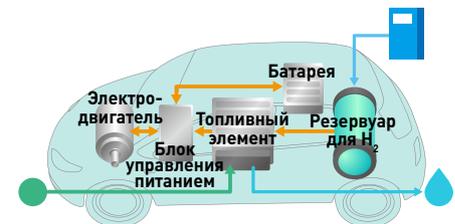
Подключаемые гибридные транспортные средства (PHV) / гибридные транспортные средства с подзарядкой от электросети (PHEV) приводятся в действие бензиновым двигателем, используемым в сочетании с батареей и электродвигателем, которые заряжаются от внешнего источника электроэнергии. PHV / PHEV приводятся в действие электродвигателем, заряда которого хватает на перемещение транспортного средства на определенное расстояние. Такой двигатель имеет нулевой уровень выбросов CO₂. Когда заряд батареи снижается, включается бензиновый двигатель для движения автомобиля и подзарядки аккумулятора, что позволяет транспортному средству перемещаться на большие расстояния.



ТИП 4

FCV: Транспортные средства на топливных элементах

Транспортные средства на топливных элементах (FCV) приводятся в действие электродвигателем, который вырабатывает энергию за счет химической реакции кислорода и водорода в топливном элементе. Поскольку электрическая энергия вырабатывается в ходе этой химической реакции, в результате образуется только вода. Эти автомобили привлекают всеобщее внимание как самые безопасные для окружающей среды транспортные средства.



Доля рынка EV и FCV вырастет после 2040 года.

Несмотря на то что транспортные средства нового поколения считаются элементом будущего, впервые они появились еще в 1873 году, задолго до автомобилей с бензиновым двигателем. В США в 1900-х годах производилось около 4000 единиц автомобилей, из которых 40 % составляли EV. Быстрое улучшение характеристик автомобилей с бензиновым двигателем и их более низкая стоимость привели к исчезновению EV с рынка примерно в 1920 году. Только в 1970-х годах на фоне все возрастающего загрязнения воздуха и опасений по поводу истощения нефтяных ресурсов вновь возник интерес к EV. Япония взяла на себя инициативу

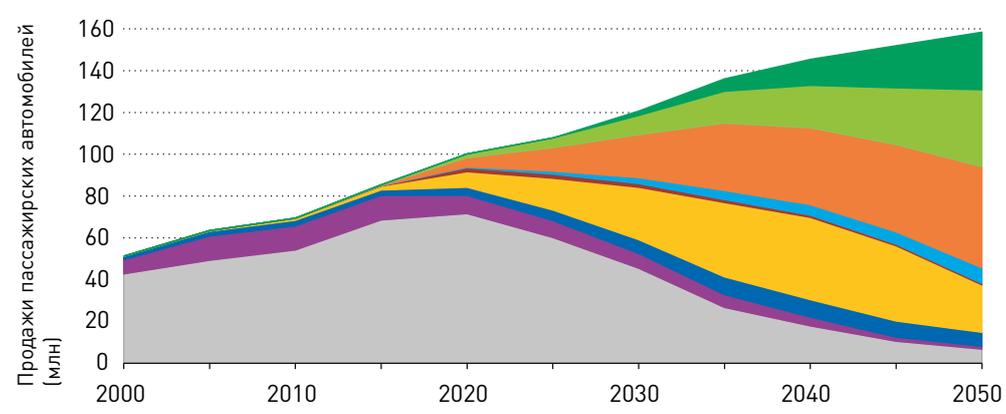
в области исследований и разработок EV, однако неудовлетворительные характеристики аккумуляторных батарей и усовершенствование технологии очистки выхлопных газов автомобилей с бензиновым двигателем охладили энтузиазм.

Все начало меняться в 1990-х годах, когда в штате Калифорния была принята Программа по внедрению транспортных средств с нулевым содержанием вредных выбросов (ZEV). Это побудило крупных автопроизводителей по всему миру начать полномасштабную разработку EV. В 1997 году компания Toyota первой в мире объявила о выпуске гибридного автомобиля, и теперь

остальные производители ускоренными темпами разрабатывают и способствуют внедрению EV, HV, PHV/PHEV и FCV.

По данным Международного энергетического агентства (МЭА), продажи транспортных средств с бензиновым и дизельным двигателем достигнут пика в 2020 году, после чего ожидается, что лидирующее положение на автомобильном рынке перейдет к HV и PHV/PHEV. По прогнозам, после 2040 года количество автомобилей с двигателями внутреннего сгорания будет неуклонно уменьшаться по мере увеличения количества EV и FCV.

Глобальный прогноз доли транспортных средств нового поколения в объеме продаж пассажирских автомобилей



Источник: МЭА, «Перспективы энергетических технологий» («IEA Energy Technology Perspectives»), 2015 г.



Навстречу эпохе транспортных средств нового поколения

фокус на

Производительность



СЮЖЕТ 1

AISIN AW CO., LTD.

Технический центр

Совместная разработка
инновационных винтовых
протяжек.

Компания Aisin AW Co., Ltd. занимает лидирующие позиции на мировом рынке производства автоматических коробок передач (АКП). Усилия специалистов компании по совершенствованию технологии обработки с использованием винтовых протяжек большого диаметра значительно повысили эффективность при производстве АКП. В этом сюжете мы обратим особое внимание на новый совместный проект компаний Aisin AW и Mitsubishi Materials.

Технический центр построен в 2011 году для разработки технологий нового поколения

Стремление сохранить ведущие мировые позиции в области производства автоматических коробок передач — статья лидера развития автомобильной промышленности в будущем.

Компания Aisin AW Co., Ltd., основанная в 1969 году для производства автоматических коробок передач, стала дочерним предприятием компании Aisin Seiki Co., Ltd. и одной из шести крупнейших компаний группы компаний Aisin. В 1972 году компания Aisin AW создала 3-х скоростную АКП с передним расположением двигателя и приводом на задние колеса (ЗП), а затем продолжила разработку продуктов, опережающих тенденции развития рынка. В 2006 году было налажено серийное производство первой в мире автоматической 8-ми скоростной коробки передач с приводом на задние колеса (ЗП), а в 2012 году — первой в мире автоматической 8-ми скоростной



коробки передач с передним расположением двигателя и приводом на передние колеса (ПП), что позволило компании сохранить мировое лидерство в этой области.

По результатам 2016 финансового года продажи компании достигли уровня 1,2 трлн иен, из которых 90 % пришлось на АКП. Примерно 38 % всех АКП, произведенных компанией Aisin AW, предназначены для группы компаний Toyota, а остальные — для более чем 50 автопроизводителей в 15 странах мира. В 2012 году совокупное производство АКП превысило 100 млн штук. Как ведущий мировой поставщик АКП, компания Aisin AW

пристально следит за изменениями на рынке транспортных средств нового поколения и занимается совершенствованием электроники. Результатом этих усилий стало успешное массовое производство гибридной системы в 2004 году — раньше, чем это удалось сделать другим производителям. «Мы хотим создать такое транспортное средство, которым можно управлять почти интуитивно, и которое вдохновляет водителя». Руководствуясь этим стремлением, компания Aisin AW по-прежнему занимает ведущие позиции в области создания АКП, которые соответствуют ожиданиям рынка и даже превосходят их.

Технический центр компании Aisin AW продолжает разработку технологий нового поколения.

Инновационная производственная система, применяемая в техническом центре компании Aisin AW, обеспечивает эффективный обмен информацией и взаимодействие между подразделениями разработки и технологий.

Этот новый Технический центр был построен в 2011 году и объединил деятельность всех отделов, занимающихся техническими разработками, для обеспечения серийного производства АКП, бесступенчатых коробок передач (БКП) и гибридных коробок передач, которые производятся на разных предприятиях. В нем работает около 3000 сотрудников,

деятельность которых направлена на ускорение процесса технического совершенствования благодаря использованию инновационной системы, объединяющей в себе все этапы разработки новых продуктов — от планирования до производства. Цель Технического центра — площадки, на которой специалисты Aisin AW могут передать свои опыт и знания новому поколению новаторов, — объединить всех сотрудников в единую сеть для непрерывной разработки новых продуктов. Технический центр компании Aisin AW имеет все необходимое для разработки электрических транспортных средств (EV). Шинья Сугиура,

руководитель отдела разработки инструментов подразделения технологии производства, предполагает: «Использование EV будет расти, а страны готовятся к ужесточению требований в 2020 году. Как ведущий производитель автозапчастей, мы также готовимся к этому». Компания Aisin AW приступила к разработке новых систем, чтобы быть готовой к началу эпохи EV.

Предприятия по производству запасных частей сталкиваются с огромным числом проблем.

Хотя компания Aisin AW поставляет запасные части производителям по всему миру, ее единственный крупнейший клиент — группа компаний Toyota, на долю которой приходится около 40 % от общего объема продаж. Компания Aisin AW стала совместным предприятием компании Aisin Seiki и американского производителя автозапчастей Borg Warner (отсюда буква «W» в названии Aisin AW), а американская культура глубоко укоренилась в основе компании. Харумити Накагава, менеджер группы 1 отдела разработки инструментов подразделения технологии производства рассказывает: «На старых чертежах все еще встречаются размеры, указанные в дюймах».

Хотя АКП, как правило, скрыта от глаз владельцев автомобилей, ее важность и сложность конструкции сравнима с двигателем и обусловлена наличием планетарных редукторов, которые обеспечивают плавную работу АКП. В производстве коробок передач используются три основных материала: из алюминия изготавливается корпус, из

стали — зубчатые колеса и валы, а из чугуна — масляный насос и картер дифференциала. Все они обладают уникальными характеристиками, и их использование в производстве связано с различными сложностями. Каждая АКП состоит из тысяч деталей, и все они необходимы для обеспечения плавного и тихого движения автомобиля. В процессе производства АКП, состоящих из такого большого количества деталей, высококвалифицированные инженеры, участвующие в разработке и проектировании этих компонентов, периодически не могут избежать разногласий друг с другом, но благодаря их творческой энергии создается лучшее из возможных изделия. Постепенно каждая новая АКП приобретает окончательную форму благодаря кропотливому процессу производства, и число историй, связанных с разработкой, равно числу созданных деталей.

Сёго Ито, сотрудник группы закупок вспомогательных материалов отдела закупок материалов и оборудования подразделения закупок, говорит: «Коробка передач — самый дорогой после двигателя компонент любого

транспортного средства. Она служит связующим звеном между двигателем и водителем, и чем выше класс автомобиля, тем большую важность имеет низкий уровень шума во время езды. Еще 20 лет назад АКП представляли собой простую 3-х ступенчатую коробку передач, но теперь они имеют до 8 и даже до 10 передач. Для размещения в ограниченном пространстве всех зубчатых колес, обеспечивающих такой уровень производительности, требуется гораздо более точная обработка каждой детали, чем когда-либо прежде, а для этого необходимы режущие инструменты с максимально возможной производительностью и качеством».

При производстве АКП сложнее всего обеспечить, чтобы все зубья колес соответствовали строгим допускам, определяемым конструкцией изделия. Для успешного решения этой задачи производители АКП и поставщики инструмента, например компания Mitsubishi Materials, тесно сотрудничают в области создания новых методов механической обработки деталей и разработки новых режущих инструментов.



Шинья Сугиура

Генеральный менеджер
отдела разработки инструментов
подразделения технологии
производства

Харумичи Накагава

Руководитель группы
отдела разработки инструментов,
группа 1 подразделения
технологии производства

Наото Хаттори

Руководитель группы 1
отдела разработки инструментов,
группа 1, подразделения технологии
производства

Шёго Ито

Сотрудник группы закупок
вспомогательных материалов отдела
закупок материалов и оборудования
подразделения закупок

Механическая обработка деталей — заключительный процесс, который оказывает значительное влияние на топливную экономичность двигателя и уровень шума во время езды.

Производство АКП включает множество технологических процессов. По словам Шинья Сугиура, процесс механической обработки деталей является ключевым, поскольку точность изготовления зубчатых колес — основного компонента АКП — определяется технологическим процессом резания. Если деталь обработана неправильно, то АКП не достигнет всего заложенного в ней потенциала. Без преувеличения можно сказать, что технология резания — это именно то, что делает возможным производство АКП с еще большей добавленной стоимостью. «Производительность АКП определяется точностью всей механической обработки, а ее качество существенно влияет на потребление автомобилем топлива и уровень шума во время езды», — поясняет Наото Хаттори, руководитель группы отдела разработки инструментов.

В зависимости от качества обрабатываемых материалов и требуемого способа обработки выбирается используемый тип

инструмента, метод термической обработки и тип покрытия. Таких комбинаций очень много. «Я очень доволен, когда я нахожу лучшую комбинацию, и это включает в себя такие детали, как поиск оптимальной СОЖ для обработки. Очень часто решение только одной проблемы в процессе обработки, повышает общую эффективность производства. Передовая технология механической обработки бесспорно обеспечивает техническое развитие компании Aisin и позволяет поддерживать качество продукции компании на высоком уровне. Передовая технология обработки — один из наших фундаментальных активов», — говорит Шёго Ито.

Винтовые протяжки большого диаметра — прецизионные инструменты, которые часто используются при механической обработке зубчатых колес АКП. На одной протяжке может быть более нескольких тысяч зубьев, но если только один зуб оказывается дефектным, все изделие попадает в брак. Г-н Хаттори считает: «При обнаружении

проблемы очень важно определить причину дефекта». Г-н Накагава продолжает: «Будучи вовлеченным в процесс зубонарезания, я значительно изменил свою точку зрения. Я стал изучать механизмы, лежащие в основе явлений, которые я вижу в повседневной жизни и это изменило мою жизнь. Один мой коллега коллекционировал малолитражные автомобили. Он внимательно изучал размеры, расположение двигателей и коробок передач, а также размышлял о том, каким образом можно применить свои наблюдения к автомобильной технике, весовой балансировке и производительности при токарной обработке. Меня удивил его интерес к игрушкам, но это заставило меня осознать важность анализа причин и источников возникновения даже очень незначительных явлений».

Разработка новой винтовой протяжки большого диаметра в сотрудничестве с компанией Mitsubishi Materials.

В последнее время все чаще механическая обработка коронной шестерни планетарной передачи выполняется не с помощью винтовых протяжек, а методом скайвинга. Компания Aisin AW не собиралась бездействовать и просто наблюдать за тем, как устаревают разработанные ее специалистами высокоэффективные методы механической обработки. Поэтому совместно с Mitsubishi Materials был реализован проект по разработке винтовой протяжки нового типа. В рамках этого проекта компании

стремились добиться значительного повышения производительности и сокращения затрат по сравнению с методом скайвинга. Г-н Сугиура объясняет, почему компания Mitsubishi Materials была выбрана в качестве партнера: «Их подход к разработке новой продукции был очень прогрессивным, и они были явно заинтересованы принять участие в разработке нового инструмента. Мы очень гордимся тем, что первыми внедрили американские протяжки в

Японии. Мы понимали, что наша миссия заключается в разработке новых методов резания с использованием протяжек, и что благосклонное отношение и быстрое взаимодействие со стороны специалистов компании Mitsubishi Materials — это залог успешного партнерства в деле совместной разработки изделий». Совместный проект по разработке «инновационной винтовой протяжки» большого диаметра был запущен в 2013 году. «Специалисты Mitsubishi Materials

(Слева) Тацую Нагаока, группа разработки и проектирования подразделения производства зуборезного инструмента, завод компании Mitsubishi Materials Corporation в Акаси (Справа) Манабу Кимура, группа 1 по разработке инструментов подразделения разработки инструментов компании Aisin AW Co., Ltd.





разрешили нам подробно ознакомиться с процессом производства протяжек, что обычно не позволяет представителям других компаний. Для успешной реализации совместного проекта мы предоставили информацию о конструктивных особенностях и основах производства. В процессе поиска инновационных путей снижения стоимости изготовления АКП мы тесно сотрудничали со специалистами завода компании Mitsubishi Materials в Акаши. Я высоко оцениваю сотрудничество и гостеприимство, проявленные по отношению к нам. «Серьезные обсуждения на заводе в Акаши, в ходе которых инженеры обеих компаний изучали двухметровые чертежи в натуральную

величину, иногда принимали форму горячих споров. На самом деле с самого начала проекта были разногласия относительно наилучшего способа его реализации. «В ходе этого проекта мы использовали метод синхронизированного инжиниринга, который применялся нами в компании Aisin AW. Мы привлекли к работе сотрудников, которые обычно включаются в процесс только после завершения этапа разработки. Мы крайне редко применяем этот метод при взаимодействии с внешними партнерами. Мы надеялись, что специалисты компании Mitsubishi Materials будут работать с нами над этим проектом как товарищи по оружию, борющиеся за победу», — рассказал

г-н Сугиура. Он продолжил: «Ключом к достижению высокой точности было создание измерительной техники. Мы должны были превзойти уровень, достигнутый другими производителями, и поскольку поиск оптимального соотношения точности и затрат всегда связан с компромиссами, полностью избежать разногласий между участниками оказалось сложно. Тем не менее специалисты обеих компаний — Mitsubishi Materials и Aisin AW — продолжали работу, пока не достигли оптимального соотношения точности и уровня затрат».

Разработка новой винтовой протяжки позволила увеличить производительность почти в пять раз по сравнению с существующими на рынке протяжками.

При разработке винтовой протяжки нового типа применялись инновационные конструктивные особенности, полировка и другие методы изготовления. Оригинальное конструктивное решение увеличивает срок службы инструмента, применяемый метод полировки позволяет стабилизировать процесс восстановления изделия, а инновационная технология механической обработки повышает ее точность. Применение этих трех подходов позволило создать действительно инновационную винтовую протяжку.

«Используемые в настоящее время протяжки приходится заменять один раз в день, а эта новая винтовая протяжка имеет рабочий ресурс пять дней. Замена протяжки отнимает много

времени и усилий и требует остановки производственной линии примерно на полтора часа каждый день. Увеличение интервала между заменами до одного раза в пять дней позволяет значительно повысить производительность. Ранее говорилось, что техническое усовершенствование метода скайвинга было отложено из-за того, что мы сосредоточили все свои усилия на разработке этой инновационной винтовой протяжки, но я не согласен с этим. Если бы предел производительности протяжки оставался неизменным, нам не нужно было бы стремиться усовершенствовать метод скайвинга. Но поскольку нам удалось достичь невероятно высокой производительности винтовых протяжек, теперь мы должны полностью пересмотреть свою точку зрения на скайвинг, чтобы соответствовать новому стандарту. Усовершенствование винтовых протяжек серьезно повлияло на внутренние процессы компании, и результаты этой работы были отмечены чрезвычайно престижной внутрикорпоративной наградой Aisin AW "За совершенствование процесса изготовления", — рассказал г-н Сугиура.

Оглядываясь назад и размышляя о проделанной работе и достижениях в области разработки винтовой протяжки, г-н



(Слева) Компонент до обработки протяжкой
(Справа) Компонент после обработки протяжкой

Накагава сказал: «Специалисты компании Mitsubishi Materials быстро реагировали на наши запросы и отвечали на все вопросы и очень радушно принимали нас на заводе. Они были нашими соратниками при разработке передовых технологий, и поэтому наша общая цель и приверженность делу привели к отличному результату».

Специалисты обеих компаний делились своими знаниями, анализировали полученные результаты, поддерживали друг друга и совместно преодолевали проблемы на этом пути. Компания Mitsubishi Materials продолжит сотрудничество с Aisin AW, чтобы поддержать свои лидирующие позиции в автомобильной промышленности и разработке технологий для будущего автомобильной отрасли.



фокус на

Производительность

СЮЖЕТ 2

FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES (FCA)

Завод FCA в Верроне

Сотрудничество группы компаний
FCA и Mitsubishi Materials

Компания Mitsubishi Materials Corporation (MMC) установила тесные партнерские отношения с группой компаний Fiat Chrysler Automobiles (FCA), одним из старейших автопроизводителей в Европе, и предоставляет ей широкий спектр тщательно разработанных индивидуальных решений.

Завод FCA в Верроне производит продукцию для автомобилей всех марок группы компаний FCA.

Завод FCA в Верроне является производственной базой группы компаний FCA. Расположенный в Верроне (Пьемонт, Северная Италия) завод окружен лесами и рисовыми полями. Этот огромный завод имеет общую площадь 60 000 м², из которых 3000 м² занимают складские помещения. Завод выпускает механические коробки

передач (МКП) и коробки передач с двойным сухим сцеплением (DDCT) для автомобилей с бензиновым и дизельным двигателем всех марок, производимых группой компаний FCA (Fiat, Alfa Romeo, Jeep, Chrysler и Dodge).

В 2015 году заводу FCA в Верроне был присвоен «Золотой уровень» по классификации World Class Manufacturing (WCM) (Производственные системы мирового класса).

Чрезвычайно высокий уровень эффективности производства, достигнутый на заводе FCA в Верроне, был отмечен престижной премией Automotive Lean Production Award (премия за достижения в области бережливого производства в автомобильной промышленности), а в 2015 году заводу был присвоен «Золотой уровень» по классификации World Class Manufacturing (WCM). Получение этих наград было обусловлено планами по совершенствованию деятельности заводов группы компаний FCA, которые производят автомобили марок Fiat, Chrysler, CNH и Iveco. Классификация WCM отличается от методологий комплексного обеспечения высококачественной работы оборудования (TPM), бережливого производства и комплексного управления качеством (TQM) и основана на 10 управленческих и 10 технических фундаментальных принципах. 10 технических фундаментальных принципов — это обеспечение

безопасности, перераспределение затрат, более четкое определение приоритетов, автономное техническое обслуживание и организация рабочего пространства, профессиональное техническое обслуживание, контроль качества, логистика / обслуживание клиентов, своевременное управление оборудованием, своевременное управление продукцией, источники энергии и окружающая среда, а также развитие персонала. Наиболее важным из них является перераспределение затрат, которое включает выявление потерь и отходов в производственном процессе. Методология, разработанная для исключения несчастных случаев на производстве и экологических катастроф, брака, а также направленная на достижение нулевого уровня отходов и потерь путем учета экономического эффекта, позволила сократить затраты на всех предприятиях. «Мы очень гордимся



тем, что получили награду WCM. Благодаря такому подтверждению успешности наших действий, направленных на достижение максимальной эффективности всех управленческих процессов, мы и дальше готовы совершенствовать производственные операции и обеспечивать развитие персонала. Присвоение «Золотого уровня» означает, что улучшения, к которым мы стремились, соответствуют стандартам WCM», — заявил Леонард Росси, директор завода FCA в Верроне. На заводе FCA в Верроне также удалось внедрить экологически безопасную производственную систему, обеспечивающую высокую производительность. Фактически завод расположен в национальном заповеднике Барадже в Тичино.

Почему группа компаний FCA выбрала своим партнером MMC (Mitsubishi Materials).

Группа компаний FCA выбрала своим партнером компанию Mitsubishi Materials из-за ее способности к слаженному взаимодействию и наличия технологических наработок в области обработки металлов резанием, позволяющих добиться высокой эффективности производства. Технология Mitsubishi сыграла важную роль и помогла группе компаний FCA получить «Золотой уровень» по классификации WCM. Генеральный директор компании

MMC Italia Марко Римольди и директор завода FCA в Верроне Леонард Росси (Leonard Rossi) обсудили и согласовали роли каждой компании соответственно в качестве поставщика и пользователя инструментов для будущего производства. «Решения, предоставленные компанией Mitsubishi, оказались удобными и были легко адаптированы для достижения желаемых результатов. Что касается максимального использования возможностей оборудования, эти

инструменты не только обошлись дешевле, но и позволили повысить рентабельность всей производственной системы», — заявил г-н Росси.

Партнерство между группой компаний FCA и корпорацией Mitsubishi не ограничивается разработкой технических решений и поставкой передовых инструментов, но также включает в себя подготовку персонала группы компаний FCA. Уникальные программы подготовки разрабатываются специально для персонала конкретных заводов с учетом целей

Завод FCA в Верроне





Программа подготовки, проводимая компанией MMC Italia

(Марко Джаннини, специалист по технической поддержке, и Даниэль Раметта, менеджер по работе с ключевыми клиентами)

группы компаний FCA, и представляют собой практически индивидуальные программы. Благодаря совместным усилиям менеджера по работе с ключевыми клиентами компании MMC Italia Даниэля Раметта, специалиста по технической поддержке компании MMC Italia Марко Джаннини, менеджера по совершенствованию процесса производства завода FCA в Верроне Габриэле Райано и инженера по передовым технологиям завода FCA в Верроне Мауро Бельтраме, первая программа подготовки для персонала завода FCA в Верроне была реализована в мае 2017 года и была хорошо принята 40 участвовавшими в ней сотрудниками. «Эта программа была посвящена стали, материалу, с которым чаще всего работают на заводе FCA в Верроне, а также передовым технологиям ее токарной обработки», — рассказал г-н Джаннини, специалист по технической поддержке компании MMC Italia. В результате программы участники разного возраста,

опыта и квалификации должны были овладеть знаниями стандартного уровня, чтобы иметь четкое понимание технологий. Основное содержание программы разделено на базовый и продвинутый уровни. Базовый уровень включает в себя изучение методов механической обработки с использованием пластин для токарной обработки и тренировку навыка распознавания инструментов по названиям в соответствии с кодами ISO, а также получение базовых знаний, необходимых для выбора подходящего инструмента. Продвинутый уровень включает в себя изучение сплавов режущих пластин для обработки обычной стали и для токарной обработки более твердой термически обработанной стали.

Программа стандартной подготовки, проведенная для конкретных групп, дала впечатляющие результаты. Наиболее эффективной оказалась индивидуальная

подготовка, адаптированная для отдельных участников. «Чрезвычайно результативное сотрудничество позволило нам создать программы с учетом индивидуального уровня навыков, и участники были очень довольны содержанием этих программ. В настоящее время мы планируем предлагать программы для специалистов более высокой квалификации. Такой подход вполне оправдывает себя», — выразил свое мнение инженер компании г-н Бельтраме. Директор завода, г-н Росси, добавил: «Мы уделяем особое внимание рабочим характеристикам инструментов. Высокая производительность не только позволяет снизить затраты, но и повышает эффективность всего процесса. Увеличение срока службы инструмента и стабилизация его производительности позволят нам достичь еще более высоких целей.

Результаты, ожидаемые заводом FCA в Верроне в рамках сотрудничества с компанией MMC.

Основными преимуществами сотрудничества между заводом FCA в Верроне и компанией MMC стала возможность постоянного обмена мнениями между инженерами и другими ключевыми сотрудниками обеих компаний и совместная проверка производственных линий для выявления проблем и выработки решений.

«Мы встретились с менеджером по работе с ключевыми клиентами компании MMC Italia и рассказали, что нам необходимо продлить срок службы инструментов, используемых при токарной обработке деталей, на 30 %. Мы проанализировали решения для усовершенствования расточных

державок, и уже через неделю были готовы начать работу. По результатам испытаний оказалось, что мы вполне можем увеличить срок службы инструмента более чем на 50 %. И это огромная разница», — с улыбкой заявил менеджер компании, г-н Райано. «Я также участвовал в испытаниях инструмента для проверки его производительности и надежности», — рассказал Патрицио Лала, специалист по инструментам завода FCA в Верроне. «Адаптированная индивидуальная подготовка, продукты и технологические услуги, обеспечивающие высокую производительность — все это не пустые слова в компании MMC», — заявил директор завода г-н Росси. Наибольшая польза от сотрудничества между заводом FCA

в Верроне и компанией MMC заключается в способности выявлять проблемы и находить лучшие решения на основе логических подходов.

Оглядываясь на применявшиеся в прошлом подходы, г-н Росси продолжил: «Нам важно повысить эффективность и скорость механической обработки. Когда мы сталкиваемся с проблемой, нам необходимо срочно принимать меры для своевременной разработки решений. Мы также понимаем, что стандартные меры не приводят к быстрому устранению проблем. И наш совместный проект с компанией MMC лишним раз доказал это».



(Слева направо) **Мауро Бельтраме**, инженер по разработке технологий завода FCA в Верроне, **Габриэле Райано**, специалист по совершенствованию технологических процессов завода FCA в Верроне, **Патрицио Лала**, специалист по инструменту завода FCA в Верроне, **Даниэль Раметта**, менеджер по работе с ключевыми клиентами компании MMC Italia

Специальная подготовка для представителей группы специалистов.

Программы подготовки, разработанные компанией MMC для сотрудников завода FCA в Верроне, уделяют повышенное внимание развитию персонала, который играет ключевую роль на производственных площадках. Руководство завода FCA в Верроне вложило значительные средства в обучение представителей группы специалистов.

«Должность представителя группы специалистов была введена на заводе FCA в Верроне и в дальнейшем — на других заводах компании. Эта должность отличается от должности руководителя группы на заводах, выпускающих кузова для автомобилей, и ее название подчеркивает различную специализацию этих сотрудников. На участках по обработке деталей резанием выбирается наиболее квалифицированный специалист, который становится посредником между менеджером производственной площадки и оператором станка. Представители группы специалистов должны принимать участие в различных программах подготовки для получения достаточных практических знаний по основным инструментам и процессам механической обработки, а также для усовершенствования своих коммуникативных навыков. Программы компании MMC оказались очень полезными, поскольку в их рамках каждый сотрудник получает наиболее подходящее и качественное обучение. По правилам WCM компании должны обеспечивать классификацию трудовых ресурсов по способностям и специализации,

что позволяет нам для каждого проекта отбирать сотрудников, обладающих необходимыми способностями. Специалисты с более высокой квалификацией работают с относительно сложными проблемами, а рабочие на объектах решают типовые задачи непосредственно на рабочем месте», — пояснил г-н Росси.

«Мы попросили специалистов компании MMC разработать новые программы подготовки, которые позволят увеличить количество высококвалифицированных сотрудников и качество их подготовки. Что касается количества, для нас важно увеличить эффективность основных программ, чтобы как можно большее число сотрудников могли повысить свою квалификацию. В отношении качества, мы хотели бы предлагать сотрудникам более профильные, высокоспециализированные программы, которые дают сотрудникам практические и применимые знания. Наша конечная цель — повышение уровня общей специализации всех сотрудников. Мы хотели бы создать систему, в которой все наши сотрудники могут четко оценивать различные ситуации, анализировать их в той степени, в какой это возможно сделать на объекте, и точно понимать процессы и влияющие на них параметры. Кроме того, сотрудники должны владеть техническими терминами, необходимыми для обмена информацией с производителями инструментов», — заявил г-н Райано.

Ожидания руководства завода FCA в Верроне от сотрудничества с компанией MMC.

Компания MMC предоставляет заводу FCA в Верроне специально разработанные для них услуги. «Отчеты MMC чрезвычайно полезны для обмена информацией на заводе», — утверждает г-н Бельтраме. Менеджер по работе с ключевыми клиентами компании MMC Italia г-н Раметта добавил: «Мы вместе разработали формат отчета, так как взаимодействие — это ключевой момент». Обмен информацией очень важен для повышения скорости и эффективности и для обеспечения конкурентных преимуществ завода. В настоящее время специалисты компании также разрабатывают приложение, которое позволит пользователям проверять статус всех производственных процессов с помощью смартфонов.

Сотрудничество между заводом FCA в Верроне и компанией MMC свидетельствует о благоприятных перспективах развития этих отношений между компанией, производящей инструменты, и компанией, которая использует эти инструменты. «Мы надеемся с успехом воспользоваться опытом и знаниями, накопленными компанией MMC по мере развития технологий резания и механической обработки, и лучшими решениями и продуктами, а также получить поддержку при реализации как наших базовых, так и продвинутых программ подготовки», — заявил г-н Росси.

Менеджер по совершенствованию процесса производства г-н Райано в конце интервью

добавил: «Мы давно знаем компанию MMC и в прошлом уже сотрудничали с ее специалистами за пределами Италии, и у меня сложилось действительно хорошее впечатление от этой работы. К преимуществам компании MMC в Италии можно отнести качество ее услуг, быстроту реакции на запросы и энтузиазм в отношении проведения испытаний на заводе. Даже когда нам требуются решения проблем, которые иногда выходят за рамки стандартных компетенций сотрудников компании MMC, они прилагают все усилия для достижения наилучших результатов. Именно такое отношение отличает компанию MMC от остальных».



ОЖИДАНИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ



ИСТОРИЯ КОМПАНИИ

MITSUBISHI

Выпуск 6

Вклад в развитие группы компаний Mitsubishi

Компания Mitsubishi Materials

1 апреля 2017 года компания Mitsubishi Materials представила новый логотип компании с тремя красными алмазами. Этот логотип олицетворяет стремление компании увеличить свою долю на зарубежных рынках за счет технологических возможностей и продолжить расширение своей деятельности в мировом масштабе. В этой статье рассказывается об истории компании Mitsubishi Materials Corporation, о событиях, которые привели к расширению деятельности группы компаний Mitsubishi.

Логотип корпорации Mitsubishi и истоки компании Mitsubishi Materials Corporation

В 1870 году Ятаро Ивасаки (Yataro Iwasaki), представитель клана Тоса (Tosa), с одобрения своего клана основал судоходную компанию Tsukumo Shokai. С этого момента берет свое начало компания Mitsubishi. В 1873 году компания изменила свое название на Mitsubishi Shokai. Ятаро (Yataro) написал письмо своему брату Яносукэ (Yanosuuke), в котором сообщал, что изменил название компании Tsukumo Shokai на Mitsubishi Shokai, а также о том, что логотип компании теперь будет выглядеть как . Так появился логотип, ставший синонимом надежности. В основу этого логотипа легли три бриллианта, украшавшие флаг, который развевался на судах компании Tsukumo Shokai. Считается, что этот логотип объединил в себе изображения трех бриллиантов с семейного герба Ивасаки (Iwasaki) и трех дубовых листьев герба семьи Ямаути (Yamauchi), глава которой был верховным представителем клана Тоса (Tosa). В том же году Ятаро (Yataro) расширил свой горнодобывающий бизнес, приобрел

шахту Йосиока и основал компанию по очистке металлов. Таким образом, вместе с самой первой судоходной компанией предприятия по добыче угля и полезных ископаемых стали одними из основных составляющих его бизнеса. Впоследствии они станут основой корпорации Mitsubishi Materials Corporation.

Компания Mitsubishi Mining Co., Ltd. была основана для управления активами компании Mitsubishi по добыче полезных ископаемых

В 1908 году компания Mitsubishi Shokai ввела систему отделов в подразделениях по добыче полезных ископаемых, банковскому делу и судостроению, и в каждом из этих бизнес-подразделений использовалась независимая система учета. Внедрение этой системы в отдельных бизнес-подразделениях, управление которыми осуществлялось из головного офиса, оказалось очень прогрессивным шагом в эпоху императора Мэйджи (1868–1912 гг.). Кроме того, компания Mitsubishi создала дочерние компании для участия в самых разных отраслях коммерческой деятельности. Они стали

независимыми в эпоху императора Тайшо (1912–1926) и впоследствии стали ядром группы Mitsubishi Kinyokai, состоящей из 28 компаний.

Наряду с этим в 1918 году была основана компания Mitsubishi Mining Co., Ltd., под управление которой перешло подразделение добычи угля и полезных ископаемых компании Mitsubishi и активы Института научных исследований в области горного дела, который занимался исследованиями в области добычи полезных ископаемых. Эта новая компания и стала предшественником Mitsubishi Materials Corporation. Mitsubishi Mining начала заниматься режущим инструментом в 1942 году, а в 1944 году приступила к массовому производству порошковой металлургической продукции. Помимо этого, в 1945 году компания начала производить специальные медные сплавы. Такое активное расширение деятельности стало основой создания нынешней компании Mitsubishi Materials.

Подразделения добычи угля и металлургии компании Mitsubishi Mining Co., Ltd. были выделены в отдельные бизнес-единицы



Ятаро Ивасаки (Yataro Iwasaki), основатель компании Tsukumo Shokai, предшественника группы компаний Mitsubishi



Ведро для воды производства компании Tsukumo Shokai (ноябрь 1872 года). Знак с тремя бриллиантами уже использовался.



Добыча угля и полезных ископаемых в 1880-х годах стала основным видом деятельности группы компаний Mitsubishi (на фотографии — рудник Такашима).



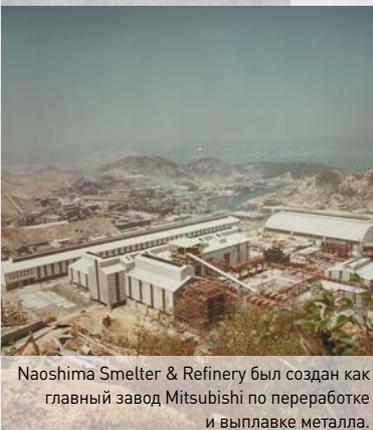
Рудник Садо, находившийся в собственности императора, был продан компании Mitsubishi Goshi Kaisha правительством страны.



Рудник Хашима прославился под именем Гунканджима.



Институт научных исследований в области горного дела (около 1920 года).
Массовое производство порошковой металлургической продукции началось в 1944 году.



Naoshima Smelter & Refinery был создан как главный завод Mitsubishi по переработке и выплавке металла.



В 1950 году подразделение металлообработки отделилось от Mitsubishi Mining Co., Ltd. в отдельную компанию Taihei Mining Co., Ltd. На этой фотографии изображено объявление в газете об этой реформе компании.



Металлургический завод в Осаке, 1906 год.



Компания Mitsubishi Mining Co., Ltd. присоединила подразделение добычи угля компании Mitsubishi (предшественника Mitsubishi Cement Corporation). На этой фотографии изображен завод в Кюсю, производственное подразделение Kurosaki.

в соответствии с Законом о запрете чрезмерной концентрации экономической мощи

Компания Mitsubishi Mining Co., Ltd. столкнулась с трудностями в 1947 году, через два года после окончания Второй мировой войны. Под влиянием американской оккупационной политики был принят Закон о запрете чрезмерной концентрации экономической мощи, направленный на ликвидацию крупных финансовых объединений, и компания Mitsubishi Mining попала под действие этого закона. В то время размер фондов основного капитала компании Mitsubishi Mining составлял 407,4 млн. иен, а годовой объем продаж 46 предприятий группы компаний, среди которых было 17 угольных шахт, 20 рудников и 9 других предприятий, таких как металлургические заводы, — 4400 млн. иен. В компании на тот момент работали 69 672 сотрудника.

1 апреля 1950 года после отделения подразделения Mitsubishi Mining Metal разделилась для создания компании Taihei Mining Co., Ltd. Это разделение стало болезненным для компании, однако

как Mitsubishi Mining, так и Taihei Mining продолжили свое развитие независимо друг от друга. В 1973 году компания Mitsubishi Mining объединилась с компаниями Mitsubishi Cement Corporation и Hokoku Cement для создания компании Mitsubishi Mining & Cement Co., Ltd. В 1952 году компания Taihei Mining была переименована в Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd., а в 1973 году — в Mitsubishi Metal Corporation, что стало началом нового этапа деятельности компании.

История создания компании Mitsubishi Materials Corporation

1 декабря 1990 года в результате слияния компаний Mitsubishi Metal и Mitsubishi Mining & Cement была создана компания Mitsubishi Materials Corporation. Спустя 40 лет после того, как в 1950 году подразделения по добычи угля, металлургии и Mitsubishi Mining были отделены друг от друга, они объединились в одну компанию. В результате этого слияния компания Mitsubishi Materials приобрела серьезную репутацию универсального производителя материалов, обладающего технологиями и выпускающего широкий ассортимент продукции в разных

областях промышленности, включая выплавку металлов, производство цемента, режущего инструмента, славы, керамики, химикаты, кремний, топливо и строительные материалы, а также атомную энергетику.

Унаследовав активы, технологии и подходы к добыче ископаемых, то есть весь основной бизнес компании Mitsubishi, компания Mitsubishi Materials начала активно расширять сферы своей деятельности. Следуя своей корпоративной философии «Для людей, общества и планеты Земля», компания Mitsubishi Materials продолжает защищать свои активы и традиции, создает новые материалы для людей, общества и планеты Земля, применяя уникальные технологии, и стремится стать лидером в создании здорового общества материального цикла.



Mitsubishi Materials (головной офис)



Рассказ мастера

Выпуск 7

Макото Нишида
Специалист группы по разработке технологий нанесения покрытий Центра разработки материалов и покрытий отдела исследований и разработок (работает в компании с 2000 г.)

Тецухико Хомма
Специалист технической группы по проектированию и технологиям изготовления подразделения по производству пластин завода в Цукуба (работает в компании с 1997 г.)

Хисаши Хара
Специалист группы проектирования производственного отдела инженерно-технического обеспечения производства завода в Цукуба (работает в компании с 2002 г.)

Токарная обработка:
Материал покрытия CVD
Покрытие Super-Diamond

Серия UC51

Стремление к высокой производительности опережает общепринятые подходы в отрасли

Сразу после появления серии UC51 на рынке в 2005 году ежемесячные продажи этих изделий превысили 1 миллион штук. Отказавшись от реализации инновационной на тот момент идеи определения степени износа углов, специалисты компании сосредоточили свои усилия на достижении максимальной производительности. Абсолютно черный корпус режущего инструмента позволил достичь такого уровня производительности, который перевесил все доводы в пользу возможности определения степени износа углов. Мы узнали историю разработки абсолютно черного исключительно гладкого покрытия.



UC5105/5115

MC5005/5015

Насколько гладкой можно сделать поверхность?

– Расскажите, пожалуйста, нам немного подробнее о разработке серии UC51.

Г-н Хара: Серия UC51 была запущена в 2005 году. Аналогичные продукты других производителей, обладающие сглаженной режущей поверхностью (абсолютно черной), уже занимали определенную долю на рынке. Чтобы занять большую долю на рынке, мы должны были предложить потребителям инструмент со значительно более высокой производительностью. Мы рассматривали возможность сглаживания всей поверхности режущей пластины, так как понимали, что совершенствование только режущей кромки не позволит достичь максимальной производительности инструмента.

Г-н Нишида: Наши конкуренты в то время пришли к аналогичным выводам. Совершенствование процесса сглаживания поверхности приведет к увеличению эффективности производства пластины и позволит идентифицировать изношенные углы. Но учитывая затраты на производство, простоту использования и производительность, наши конкуренты, вероятно, не решались сосредоточить свои усилия на улучшении всей режущей поверхности.

Г-н Хомма: Значительного увеличения срока службы инструмента можно достичь за счет повышения износостойкости и сопротивления выкрашиванию. Ключом к достижению этих двух целей стало объединение технологий обработки режущей поверхности и нанесения покрытия. Мы изучили самые разные подходы к обработке поверхности, прежде чем остановились на методе жидкостно-абразивной обработки. К счастью, у нас имелось устройство для такой обработки. Мы могли легко проверить опытным путем самые разные факторы, что помогло нам на разных этапах работы и позволило достичь значительных результатов.

Г-н Хара: Из-за полного удаления покрытия из золота поверхность режущих пластин становилась абсолютно черной, что делало невозможным определение степени износа углов. В самом начале работы над этой задачей большинство специалистов по продажам нашей компании выступали против этой идеи, и это тормозило процесс разработки.

Г-н Нишида: Действительно, возможность определения степени износа углов играет очень важную роль. Тем не менее я полагал, что непревзойденная производительность нашего инструмента даст нашим клиентам намного больше. Когда мы поняли, что внедрение новых технологий обработки поверхности и нанесения покрытий повышает производительность больше, чем ожидалось, негативные комментарии по поводу абсолютно черной поверхности режущих пластин постепенно сошли на нет.

Г-н Хомма: После получения обратной связи по предпродажным рабочим испытаниям мы поняли, что наше решение было верным.

Наши клиенты сообщали о том, что им стало сложно определять степень износа углов, но этот недостаток уравновешивался производительностью режущего инструмента, которой они остались очень довольны.

Г-н Хара: Проведенные компанией испытания показали трехкратное увеличение производительности по сравнению с существующими на рынке инструментами. Мы искали оптимальные решения и добились лучших результатов в отрасли, что позволило нам уверенно начать продажи инструмента с абсолютно черным исключительно гладким покрытием.

– С какими проблемами вы столкнулись в процессе разработки?

Г-н Хомма: Когда мы обсуждали идеи в начале разработок, мой руководитель попросил меня изготoвить мягкие упругие материалы. Помню, я был очень удивлен его просьбой.

Г-н Хара: Да, мы все задавались вопросом, для чего это нужно. Мы занимались режущим инструментом, а нас попросили сделать нечто мягкое и упругое вместо того, чтобы заниматься сложными задачами.

Г-н Нишида: Но когда мы проверяли качество и структуру инструмента, он оказался, образно говоря, мягким и упругим по сравнению с инструментом других классов, или, с технической точки зрения, прочным и универсальным.

Выдающаяся производительность получила огромное признание

– Вы ожидали, что инструмент этого класса будет настолько успешным?

Г-н Хара: Мы были абсолютно уверены в качестве, но не ожидали, что он будет настолько популярным.

Г-н Нишида: Продажам инструмента способствовал быстрый рост отрасли механической обработки чугуна в Китае. Рекомендации и отзывы клиентов — это основной фактор продаж на китайском рынке, и как только клиент начинает использовать изделие, хорошие отзывы о нем быстро распространяются.

Г-н Хомма: Так как у нас было только одно устройство для жидкостно-абразивной обработки, мы не могли удовлетворить весь спрос. Конечно, мы хотели увеличить объем производства, чтобы удовлетворить спрос, но мы были также очень довольны тем, чего нам удалось достичь.

Г-н Нишида: Ключевым фактором успеха оказалось применение технологии обработки поверхности, основанной на методе жидкостно-абразивной обработки, и технологии нанесения покрытия, которая также обеспечивает максимальную эффективность технологии обработки поверхности. Для нас стало неожиданностью, что объединение двух разных технологий может привести к таким значительным достижениям. Этот опыт был чрезвычайно ценным для меня.

– После этого инструмент серии MC50 полностью заменил изделия серии UC50.

Г-н Нишида: Безусловно, на разработку серии MC50 значительное влияние оказали успехи наших конкурентов, но для нас также было важно разработать инструменты для обработки ковкого чугуна, который намного тверже обычного чугуна, и мы хотели создать твердосплавные режущие пластины с покрытием CVD для клиентов, которые обрабатывали чугун с помощью керамических режущих пластин.

Г-н Хомма: Производительность инструмента серии MC50 для механической обработки чугуна марки FCD700 ни с чем не сравнима.

Г-н Нишида: Основной слой покрытия изделий серии MC5015 значительно усовершенствован, что позволяет обеспечить высокую производительность инструмента при прерывистом резании, а срок службы увеличен в 2-3 раза по сравнению с выпускающимся в настоящее время инструментом. В изделиях серии MC50 мы также впервые применили запатентованную технологию TOUGH-Grip (технология термического упрочнения поверхности).

– Скажете что-нибудь для наших читателей?

Г-н Хара: К моменту, когда я вошел в состав группы разработчиков инструмента серии UC51, шел только второй год моей работы в компании Mitsubishi Materials. Несмотря на то что мы занимались изучением самых разных свойств материалов, основное внимание мы уделяли производительности инструмента. Я хотел бы посоветовать молодым разработчикам не сдаваться. Это и есть залог успеха.

Г-н Нишида: Хороший разработчик должен уметь определять причины и принципы каждого процесса. Понимание природы процессов позволяет применять их при разработке последующих изделий.

Г-н Хара: В то время анализ проводился на микронном уровне, а сейчас уже достиг наноуровня. Энтузиазм очень важен в деле достижения максимальной производительности в отрасли, и для качественного логического анализа требуется трезвый подход.

Г-н Нишида: При разработке этого инструмента первостепенное значение придавалось производительности резания. С точки зрения простоты использования мы рассматривали функцию определения степени износа углов как важный показатель производительности. В дальнейшем мы будем разрабатывать продукцию, уделяя повышенное внимание не только производительности резания, но и простоте использования инструмента.

Г-н Хомма: Мы планируем усовершенствовать технологию обработки поверхности, разработанную в процессе создания изделий серии UC51, и применять ее при разработке многих других изделий.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АРХИВ



История создания
винтовых протяжек
большого диаметра,
применение которых
способствует
автоматизации
автомобильной
промышленности

Инструмент
большого размера,
способствующий
развитию
автомобильной
промышленности

Планетарные редукторы являются ключевым компонентом автоматических коробок передач (АКП). Переход от механических к автоматическим коробкам передач потребовал совершенствования процесса производства этих важнейших механизмов, и для этого были разработаны винтовые протяжки большого диаметра. Использование винтовых протяжек обеспечивает стабильное качество механической обработки, необходимое на протяжении всего технологического процесса — от черновой до чистовой обработки поверхности. Мы взяли интервью у сотрудников подразделения производства зуборезного инструмента и попросили их рассказать об истории создания протяжек и об инновационных инструментах, которые компания раньше других представила на мировом рынке.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АРХИВ

КРУПНЫМ ПЛАНОМ

В чем заключается метод обработки протяжкой?

Метод обработки протяжкой применяется для создания на внутренней поверхности цилиндрического отверстия вырезов специальной формы, например шлицев и канавок для шпонки. Кромка протяжки совпадает с округлым отверстием на материале. Зубья формируются постепенно по мере продвижения протяжки к центру, и приобретают окончательную геометрию к моменту полного прохода протяжки сквозь заготовку. Таким образом, весь процесс изготовления зубчатых колес — от черновой до чистовой обработки — выполняется в рамках одного технологического процесса.

Обеспечение наилучших условий резания для отдельных процессов, выполняемых при нарезании

высокоточных зубчатых колес для автоматических коробок передач — объединение этапов черновой, получистовой и чистовой обработки в один технологический процесс — значительно увеличивает производительность.

Особенности механической обработки протяжкой

Возможность изготовления из заготовок зубчатых колес с высокоточной обработкой внутренней поверхности

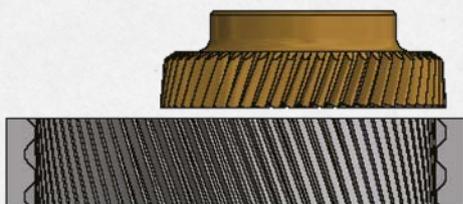
Особенности протяжек с большим количеством зубьев, форма которых постепенно меняется с зубьев для черновой до зубьев для чистовой обработки:

- Простота процедуры вытягивания протяжки через заготовку на

протяжном станке сокращает время обработки.

- Острота заточки протяжки и точность режущей кромки непосредственно влияют на качество обработки заготовки. Чем лучше характеристики протяжки, тем выше качество обработанной поверхности и точность размеров готовой продукции.
- Возможность обработки сложных осевых зубчатых колес, таких как колёса со спиральными зубьями.
- Так как величину съема металла на кромку и общую величину съема металла можно задать заранее при разработке протяжки, операторам не нужно обладать специальными навыками при протягивании протяжки через заготовку.
- Поскольку давление, создаваемое в процессе резания, зажимает заготовку, специальные зажимные приспособления использовать необязательно.

Механическая обработка на зубошевнговальном станке



- Более длительный процесс обработки.
- Сложность обработки отверстий определенной формы.

Механическая обработка протяжкой



- Возможность очень быстрого выполнения механической обработки с высокой точностью.
- Простота обработки отверстий сложной формы.
- Простота использования, не требующая специальных технических навыков.
- Высокое качество обработки поверхности и точность размеров.
- Сокращение времени обработки, что является преимуществом при массовом производстве.

1 1962 ~

После 1955 года быстрый рост обрабатывающей промышленности в Японии привел к резкому повышению спроса на режущий инструмент. Для удовлетворения этого спроса в 1962 году компания Mitsubishi Materials открыла завод в Акаши. На заводе для конкретных процессов, таких как полировка и

закалка, применялись различные передовые технологии. На нем также имелось контрольное оборудование, которое облегчало изготовление режущих инструментов, включая сверла, концевые фрезы, развертки и протяжки. Предполагалось, что в частности протяжки обеспечат клиентам

значительные преимущества, поскольку их использование при производстве зубчатых колес позволяло повысить точность и эффективность работы. Поэтому компания Mitsubishi Materials начала разрабатывать протяжки раньше других.

Открытие завода в Акаши.

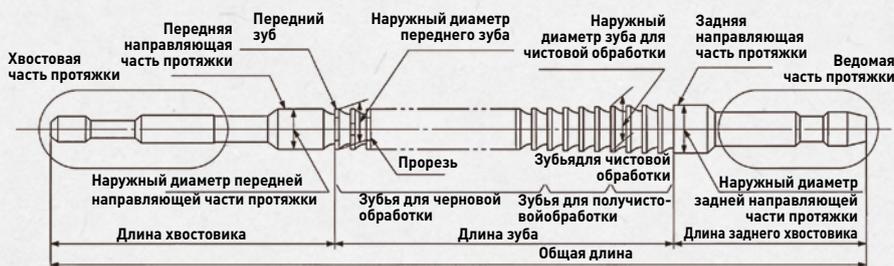


Рис. 1 Названия частей протяжки для обработки внутренней поверхности



2

1990 ~

Быстрый рост рынка автоматических коробок передач обеспечил увеличение спроса на протяжки.

По мере ускорения темпов внедрения автоматических коробок передач в 1990-х годах возникла необходимость повысить эффективность производства планетарных редукторов относительно большого диаметра. До появления протяжек зубчатые колеса обрабатывались фрезами. Нарезание зубьев выполнялось в три этапа: черновая, полусточная и чистовая обработка, и на одно зубчатое колесо уходило 2–3 минуты. Для изготовления одного зубчатого колеса с помощью протяжки требовалось не более 30 секунд, то есть производительность повышалась в 4–6 раз. Кроме того, обработка протяжкой обеспечивает гораздо более высокую точность по сравнению с нарезанием зубьев режущим инструментом и

выполняется одной простой операцией протягивания протяжки сквозь заготовку на протяжном станке.

Чтобы в полной мере реализовать эти преимущества, специалисты компании Mitsubishi Materials приступили к разработке винтовой протяжки большого диаметра, усовершенствованного варианта существующей протяжки для обработки шлицевых протяжек. Первым прототипом стала протяжка, состоящая из двух частей: одна часть с зубьями для черновой обработки зубчатых колес (основная часть) с режущей пластиной для обработки наружных контуров, другая часть для чистовой обработки зубчатых колес (насадка) режущим лезвием с

толстыми зубьями. В то время еще не было подходящих по размеру устройств для точного измерения изделий такого большого размера, поэтому пришлось разделить прототип на основную часть и насадку. Конец протяжки определенной формы вводится непосредственно в заготовку. Достичь требуемой точности с помощью протяжки, состоящей из двух частей, было сложно. Производителям автоматических коробок передач было предложено несколько прототипов, однако большинство из них были возвращены из-за низкой точности обработки. Производительность режущего лезвия насадки протяжки, состоящей из двух частей, влияет на точность обработки зубьев колеса. Для повышения точности потребовалось на несколько микрон изменить форму режущего лезвия насадки. Специалисты компании Mitsubishi методом проб и ошибок совершенствовали режущее лезвие, и в 1995 году был достигнут стабильный уровень точности.

3

2000 ~

Разработка инновационного измерительного устройства позволила создать первую в мире неразъемную протяжку.

В 1990-х годах компания Mitsubishi Materials начала массовое производство протяжек, состоящих из двух частей, а также приступила к разработке протяжки нового типа. Началась работа по созданию неразъемной протяжки, в которой основная часть и насадка были объединены в единое целое. Из-за отсутствия устройства для измерения точности обработки зубьев неразъемной протяжки было невозможно нарезать зубья с высокой точностью. Винтовая протяжка большого диаметра, используемая для изготовления планетарных редукторов для автоматических коробок передач, должна была иметь наружный диаметр 100–180 мм и общую длину 1500–2000 мм. Это потребовало создания протяжки из двух частей, оснащенной съемной насадкой с зубьями очень высокой точности, а меньшие размеры насадки позволяли проводить измерения точности зубчатых колес с помощью имеющегося измерительного устройства. Однако для точного измерения неразъемной протяжки большого диаметра потребовалось создание нового измерительного устройства. Инженеру компании Mitsubishi Materials удалось

разработать инновационное стационарное измерительное устройство для измерения формы зубьев. Это было сделано впервые в мире, и достижение компании Mitsubishi Materials было отмечено поощрительной премией Объединения инженеров по механическому оборудованию Японии. Инженер-разработчик получил степень доктора технических наук в магистратуре инженерного дела университета Осаки. В его реферате по результатам исследований говорилось следующее: «Чтобы добиться высокой точности при шлифовании контуров зубьев прямоугольных и косозубых колес, необходимо обеспечить измерение ошибок при шлифовании, вызванных качеством обрабатываемого инструмента и неточностями при формировании зубьев, а также анализ данных, разработку программы автоматической коррекции ошибок и мгновенную передачу данных на шлифовальный станок. Объединение этих систем вместе может обеспечить требуемую точность шлифования зубьев шестерен».

Использование этого нового встроенного в шлифовальный станок с ЧПУ устройства для измерения контуров зубьев обеспечило высокую точность шлифования контуров



зубьев неразъемной протяжкой. Это позволило разработать первую в мире высококачественную винтовую протяжку большого диаметра. Использование неразъемной винтовой протяжки позволяет значительно снизить производственные затраты, поскольку основная часть и насадка протяжки изготавливаются за один прием, а сама протяжка обеспечивает высокоточную механическую обработку зубчатого колеса. Кроме того, можно оптимизировать нагрузку резания каждой режущей пластины, что уменьшает истирание по всей поверхности протяжки и увеличивает срок службы инструмента, тем самым увеличивая интервалы между перешлифовкой. Более того, при использовании неразъемной протяжки отсутствует необходимость в ее разборке, повторной сборке и регулировке фазы насадки, которая требуется для перешлифовки протяжки, состоящей из двух частей, что также снижает затраты. Наши клиенты остались довольны этими преимуществами, а сокращение трудозатрат, в частности, на перешлифовку, высоко ценится зарубежными производителями автоматических коробок передач.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АРХИВ

4

2010 ~

Определение целей на будущее.

Параллельно с разработкой неразъемной протяжки специалисты компании Mitsubishi Materials также занимались усовершенствованием протяжки, состоящей из двух частей. Существуют протяжки с кольцевыми канавками (под прямым углом к оси) и винтовые протяжки (не под прямым углом к оси). В протяжках с кольцевыми канавками нагрузка резания подвержена более значительным изменениям, чем у винтовых протяжек, что приводит к сокращению срока службы инструмента. В винтовых протяжках нагрузка резания изменяется меньше, что повышает точность обработки контуров зубьев и увеличивает срок службы инструмента, однако для его перешлифовки требуется специальное оборудование.

Существует три типа протяжек, состоящих из двух частей. Протяжка первого типа представляет собой инструмент, в котором основная часть и насадка располагаются под прямым углом к оси. Протяжка второго

типа представляет собой инструмент, в котором основная часть располагается под прямым углом к оси, а насадка — не под прямым углом. Протяжка третьего типа представляет собой инструмент, в котором основная часть и насадка располагаются не под прямым углом к оси. Количество канавок в них также отличается. Например, количество зубьев на основной части уменьшается с 4 до 6, а на насадке увеличивается с 8 до 10, что повышает точность обработки.

На неразъемной протяжке также имеются зубья этих трех типов, и в настоящее время разрабатывается неразъемная протяжка с зубьями разных типов на основной части и на насадке. Для изготовления высокоточных протяжек во время шлифования необходимо точно регулировать температуру. Поскольку шлифовка занимает значительное количество времени, необходимо поддерживать температуру в узком диапазоне значений для предотвращения



расширения и сжатия компонентов шлифовального станка, которые могут привести к отклонениям, влияющим на точность шага зубьев конечной продукции. Компания Mitsubishi Materials продолжает поиск способов изготовления еще более качественных и высокоточных протяжек при одновременном сокращении даже незначительных колебаний температуры.

Протяжки с винтовыми канавками
(не под прямым углом к оси)



Протяжки с кольцевыми канавками
(под прямым углом к оси)



Оглядываясь на историю разработки винтовых протяжек.

Г-н Нишикава: Подразделение производства зубонарезного инструмента занимается изготовлением протяжек в тесном сотрудничестве с нашими клиентами. Так как режущий инструмент предназначен для наших клиентов, их обратная связь и проблемы, с которыми они сталкиваются при использовании инструмента, очень важны для нас. Иногда они выражают претензии, к которым мы относимся очень серьезно, но помимо решения любых возникающих у клиентов проблем важно разрабатывать такие инструменты, которые могут дать им еще большие преимущества. Повторение этого цикла работы стало основой для роста нашей компании.

Г-н Коно: Процесс производства

прецизионного инструмента не всегда соответствует теоретическим расчетам. Это, пожалуй, наиболее приятная часть процесса изготовления протяжек. Длина некоторых из разработанных нами винтовых протяжек большого диаметра превышает 2 метра. Даже незначительные различия в режущих пластинах протяжки оказывают существенное влияние на точность механической обработки зубьев конечной продукции. Например, даже легкое хонингование режущих кромок вручную иногда повышает точность механической обработки. Это невозможно подтвердить теоретическими расчетами, и не каждый сможет это сделать. Именно поэтому важно, чтобы такие прецизионные инструменты можно было настраивать таким моделирующим способом.



(Слева) **Мицуо Нишикава**, руководитель подразделения производства зубонарезного инструмента

(Справа) **Кенсукэ Коно**, менеджер группы разработки и проектирования подразделения производства зуборезного инструмента

Логистическая сеть, обеспечивающая функционирование производственных площадок по всему миру

О КОМПАНИИ

Отдел
ЛОГИСТИКИ

Спросите
руководителя!

Эйджи Кога

Руководитель отдела логистики

В настоящее время
наша цель —
поставка продукции
всем клиентам по
всему миру в течение
24 часов

Компания Mitsubishi Materials быстро и эффективно поставляет более 40 000 изделий клиентам по всему миру из своих пяти логистических центров по всему миру.

Унификация управления запасами через глобальную сеть

Компания Mitsubishi Materials реализует свою продукцию по всему миру, поэтому для нас важно иметь стратегии логистики, позволяющие оперативно поставлять нашу продукцию с минимальными затратами.

Отдел логистики выполняет две основные задачи. Первая из них — разработка и управление — включает в себя создание и внедрение клиентоориентированных стратегий. Вторая задача — развитие системы — обеспечивает реализацию этих стратегий.

Что касается разработки и управления, мы открыли пять логистических центров в разных странах мира для реализации идеальной системы поставок продукции. В частности, в дополнение к Глобальному распределительному центру (Global Distribution Centre, GDC) в японском городе Нарита был создан Европейский распределительный центр (European Distribution Centre, EDC) в Нидерландах, Североамериканский распределительный центр (North American Distribution Centre, NADC) в Лос-Анджелесе, США, Азиатский распределительный центр (Asian Distribution Centre, ADC) в Сингапуре и Китайский распределительный центр (China Distribution Centre, CDC) в Шанхае, Китай.

Что касается развития системы, в 2000 году

мы реализовали программу, исключающую дефицит товаров на складе и внедрили уникальную систему инвентаризации. Отдел логистики в настоящее время осуществляет унифицированное управление материально-техническими ресурсами отдельных логистических центров по всему миру, что обеспечивает оптимальный баланс спроса и предложения.

Мы продолжаем совершенствовать такие подходы и занимаемся созданием еще более эффективной системы логистики для оперативной доставки продукции нашим клиентам. Мы также постоянно оптимизируем процесс обслуживания клиентов, предлагая различную упаковку продукции для разных регионов, этикетирование и специальной маркировки в соответствии с потребностями конкретных клиентов.

Создание цепочки поставок, соответствующей ожиданиям клиентов

В настоящее время мы работаем над повышением эффективности существующей системы логистики и снижением связанных с ней затрат, а также совершенствуем методы прогнозирования изменений в области предоставления логистических услуг за счет контроля всей цепочки поставок. Например, наши пять логистических центров обмениваются данными в режиме реального времени, что позволяет обеспечить наиболее оптимальное



перераспределение продукции между ними и исключить вероятности ее длительного хранения на складах. Кроме того, мы также стремимся создать наиболее оптимальную цепочку оперативных поставок, эффективно применяя соглашения о свободной торговле (FTA). Для нас важно не только управлять логистическими процессами поставки нашей продукции, которая производится и реализуется в отдельных регионах, но и эффективно реагировать на требования FTA, Соглашения о Транстихоокеанском стратегическом экономическом партнерстве (TPP) и Регионального всестороннего экономического партнерства (RCEP) для обеспечения эффективного перераспределения товарных запасов между соседними странами. Кроме того, для удовлетворения потребностей клиентов в условиях сокращения времени, необходимого для распределения продукции, компания должна эффективно обрабатывать многочисленные заказы клиентов и управлять ими. Поэтому мы должны в полной мере использовать передовые информационные технологии.

Наличие огромного массива информации о заказах, поставках и логистических процессах приводит к необходимости оцифровки и сбора этих данных, однако система еще далека от идеала. Мы продолжаем работать над созданием универсальной системы цепочки поставок, которая позволит нам реагировать на разнообразные изменения за счет визуализации необходимой информации в режиме реального времени.

Стремление к созданию клиентоориентированной системы логистики

Несмотря на то что на первое место мы ставим скорость доставки, мы также уделяем внимание усовершенствованию всей цепочки поставок, внедряя наиболее передовые информационные технологии, чтобы достичь максимального уровня удовлетворенности клиентов. Наша цель — создание такой системы, которая позволит осуществлять поставку продукции клиентам в любое время и в любое место. Для

предоставления более качественных услуг нашим клиентам мы должны постоянно собирать необходимую информацию. Ключ к улучшению предоставляемых компанией услуг иногда скрывается в нашей повседневной жизни за пределами отрасли. Мы занимаемся поиском лучших решений, без колебаний внедряем их и стремимся накапливать опыт, который обеспечивает дальнейшее совершенствование и повышение эффективности системы.

Мы работаем в удобной среде, в которой можем использовать высокоразвитые интернет-ресурсы. Используя эти преимущества, мы ищем информацию, позволяющую повысить качество обслуживания клиентов и создать оптимальную глобальную сеть, внутри которой мы сможем обеспечить поставку продукции клиентам в течение 24 часов. Благодаря всему этому DIAEDGE — самый оптимальный инструмент для наших клиентов.

Глобальная сеть

Нидерланды (Европейский распределительный центр: ЕРЦ)



Нарита (Глобальный распределительный центр: ГРЦ)



Сингапур (Азиатский распределительный центр: АРЦ)



Шанхай (Китайский распределительный центр: КРЦ)



Лос-Анджелес (Североамериканский распределительный центр: САРЦ)



НА ПЕРЕДОВОЙ

Выпуск 6

Инструменты с функцией сбора стружки Qing NEO

Инструменты с функцией сбора стружки были впервые представлены на рынке 30 лет назад.

Сбор стружки — это вечная тема в металлообработке. Неправильное обращение со стружкой может привести к самым разным проблемам, в том числе к ухудшению качества обрабатываемой поверхности и повреждению режущей кромки. В целом, основной упор при решении этой задачи традиционно делался на стружколомы и охлаждающие жидкости. Однако около 30 лет назад специалисты компании Mitsubishi

Materials подошли к решению этой проблемы с совершенно другой стороны. Была применена технология засасывания стружки во время резания, напоминающая использование пылесоса. В 1986 году эта идея была реализована во фрезах серии Qing. Этот специальный инструмент был разработан для улучшения сбора стружки при торцевой фрезеровке блоков цилиндров автомобильных двигателей. Стружка может не только

повредить внутреннюю поверхность блока цилиндров, ее удаление также существенно влияет как на качество, так и на эффективность механической обработки. Для решения этих проблем было предложено собирать стружку во время резания. Так компания Mitsubishi создала инструмент с функцией сбора стружки.



История усовершенствования фрез серии Qing.

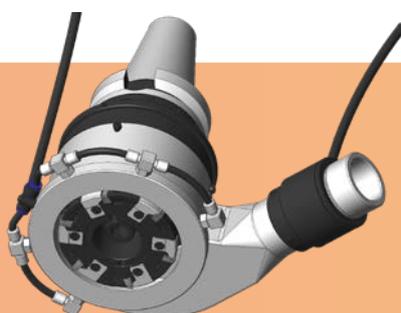
Первая фреза серии Qing (тип QSV) была представлена на рынке в 1986 году. В ней была применена пылесборная система, которая поднимает стружку направляющей пластиной, а затем засасывает ее через кожух со сборником. Хотя технические возможности устройства для сбора стружки очень стабильны, для его изготовления необходимы относительно дорогие шланги и сборник. Для повышения удобства работы в начале 1990-х годов была разработана новая фреза серии Qing (тип QWA), в которой применялась двухкамерная воздушная система. Эта система работает путем закачки в кожух воздуха, который создает вихрь и сдувает стружку, после чего стружка собирается мощным воздушно-всасывающим устройством. Этот способ

оказался очень эффективным при обработке чугуна и алюминия и был принят на вооружение многими клиентами. Фреза серии Qing третьего типа была разработана в конце 1990-х годов. Это стало возвратом к исходной концепции, когда стружка не собирается, а удаляется из обрабатываемой заготовки. Для этого под действием центробежной силы стружка автоматически направляется к конвейеру, что исключает необходимость использования пылесборника и воздуха. Кроме того, это позволяет создавать инструмент очень простой конструкции, тем самым удерживая стоимость инструмента на относительно низком уровне, а также использовать устройства автоматической смены инструментов в обрабатывающих центрах.

После внедрения этих инновационных разработок многие другие производители также создали и выпустили на рынок широкий ассортимент инструментов с функцией сбора стружки. Однако техническая поддержка и обслуживание таких инструментов требуют больших затрат. Кроме того, в области гибкого автоматизированного производства произошли изменения, позволившие уменьшить образование стружки, в результате чего спрос на инструменты с функцией сбора стружки постепенно снизился. Это побудило многих производителей отказаться от производства таких инструментов, но компания Mitsubishi Materials продолжает производить их для удовлетворения существующего спроса.



1-я фреза серии Qing



2-я фреза серии Qing



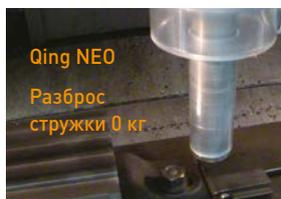
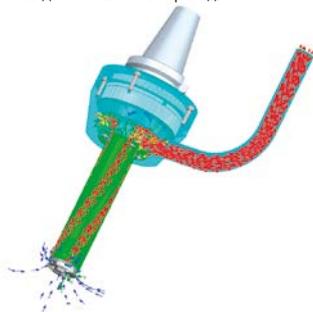
3-я фреза серии Qing

Создание самой совершенной фрезы Qing NEO.

В 2015 году компания Mitsubishi Materials по просьбе Toyota Auto Body Co., Ltd. приступила к разработке 4-го поколения фрез серии Qing — фрезы Qing NEO. Конструкция Qing NEO состоит из оправки, подшипника, контргайки и корпуса, закрывающего фрезу. Этот инструмент собирает стружку, образующуюся вокруг режущей кромки, и удаляет ее от основания оправки в внешний сборник. Эта эффективная технология обеспечивает высокую скорость сбора стружки. В то время как на фрезах серии Qing первых трех поколений устанавливались только торцевые фрезы, что ограничивало варианты применения, серия Qing NEO позволяет использовать широкий спектр инструментов, в том числе торцевые фрезы, фрезы для обработки профиля, а также фрезы для обработки глубоких отверстий. Скорость воздушного потока вокруг режущей кромки инструмента составляет 10 000–40 000 мм/с, что достаточно для сбора стружки, которая принудительно удаляется в канал в оправке, а затем в корпус под действием центробежной силы, создаваемой воздушным потоком и вращением инструмента. В настоящее время идет разработка Qing NEO для устройств с автоматической сменой инструмента, а также изучается вопрос применения изделий серии Qing NEO в токарных инструментах.

■ Эффект сбора стружки

начальная скорость фрезерования (vc) = 130 м/мин, подача на зуб (fz) = 1,3 мм/на зуб, осевая глубина резания (ap) = 1 мм, ширина фрезерования (ae) = 35 мм, рабочая длина фрезерования (L) — 200 м, Механическая обработка блоков длиной 200 м [1 проход]



■ Конструкция корпуса



■ Конструкция фрезы



Оглядываясь на историю разработки инструмента.

Г-н Хориике: Я участвовал в разработке фрез серии Qing 2-го и 3-го поколений. Хотя клиенты уже обращались к нам с просьбой разработать фрезу Qing для механической обработки металлических пресс-форм, компания в то время не располагала трехмерной системой САПР или технологиями, необходимыми для анализа таких изменчивых явлений, как засасывание стружки, и наша технология производства была недостаточно продвинутой для разработки таких изделий. Тем не менее последние достижения в области совершенствования различных технологий позволили нам разработать механизмы, о которых нельзя было и мечтать в прошлом. Надеемся, что новая фреза серии Qing будет такой же популярной среди наших клиентов, как и предыдущие модели.

Г-н Сато: Успех создания Qing NEO был обусловлен тем, что мы четко представляли себе требуемый конечный результат уже в самом начале проектирования. Я получил знания об инструментах с функцией сбора стружки и связанных с ними технологиях, в том числе о сборниках для стружки, шлангах и подшипниках, которые не относятся к разработке обычного инструмента, и это расширило мои инженерные навыки. Я бы хотел сосредоточиться на сокращении затрат, чтобы повысить уровень удовлетворенности клиентов, а также на расширении линейки фрез для увеличения числа областей их применения.

(Слева) **Нобуказу Хориике**, специалист отдела промышленных инструментов центра разработки инструмента с индексируемой режущей пластиной подразделения исследований и разработок (работает в компании с 1988 года)
(Справа) **Такахиро Сато**, специалист отдела создания и продвижения инструмента центра разработки технологий механической обработки подразделения исследований и разработок (работает в компании с 1987 года)



НА ПЕРЕДОВОЙ

Особая история: Компания Toyota Auto Body Co., Ltd.

Слаженная работа отлично подобранной команды привела к разработке инструмента серии Qing NEO

Компания Toyota Auto Body Co., Ltd., в сотрудничестве с которой мы разработали инструмент серии Qing NEO, была основана в 1945 году как подразделение группы компаний Toyota по производству кузовов грузовых автомобилей. В дальнейшем она расширила сферу своей деятельности, начав производство коммерческих транспортных средств, минифургонов и внедорожников. Благодаря слаженной внутренней системе разработки и производства, ее продукция всегда отвечает потребностям рынка. Кроме того, компания также занимается проектированием и разработкой другой самой разнообразной продукции, в том числе социального транспорта и вспомогательных устройств для транспортных средств для пожилых граждан и инвалидов, а также мини-электрокаров, которые, как предполагается, придут на смену современным средствам обеспечения мобильности лиц с ограниченными возможностями. Мы попросили специалистов компании Toyota Auto Body Мицумаса Окуда, Акихиро Идота и Сатонори Мацумото рассказать нам предысторию создания инструмента Qing NEO совместно с компанией Mitsubishi Materials.

Автоматизация процесса механической обработки металлических пресс-форм

– Как возникла идея совместной разработки Qing NEO?

Г-н Окуда: Отдел разработки металлических пресс-форм производит пресс-формы для изготовления панелей кузова, и так как пресс-формы для коммерческих транспортных средств, мини-фургонов и внедорожников имеют большие размеры, при их обработке образуется большое количество стружки. В настоящее время для удаления стружки приходится прекращать процесс механической обработки, и на это затрачивается ценное производственное время. Поскольку автоматизация механической обработки имеет решающее значение для снижения затрат и повышения производительности, удаление стружки — это важная задача. Мы знали, что на рынке уже есть инструменты с функцией сбора стружки в процессе механической обработки, и посчитали, что их использование может стать именно тем, что поможет достичь еще более эффективной автоматизации процессов.

– Когда вы приступили к работе над автоматизацией процесса изготовления пресс-форм?

Г-н Окуда: Мы решили изменить основной метод изготовления металлических пресс-форм в 2012 году. Одним из важных этапов этой работы стало обсуждение проблемы сокращения

количества отходов при выполнении отдельных производственных процессов. Именно тогда мы изучали преимущества создания специализированного инструмента с функцией сбора стружки.

Г-н Сато: Наше первое совещание состоялось в июне 2015 года.

Г-н Идота: Сначала мы сделали наброски, иллюстрирующие нашу концепцию, и посетили завод компании Mitsubishi Materials в Цукуба. Поначалу мы не были уверены, возьмутся ли специалисты компании Mitsubishi Materials за такой технически сложный заказ, однако они с энтузиазмом включились в работу.

Г-н Окуда: Несмотря на то что компания Mitsubishi Materials уже производила фрезу Qing, нам была нужна фреза, специально предназначенная для механической обработки пресс-форм, а это означало, что специалистам Mitsubishi Materials придется начинать все с нуля. Тем не менее их неподдельный интерес к совместной работе над этой задачей был виден с самого начала, что очень понравилось нам.

Г-н Сато: Благодаря вам за добрые слова. Когда я впервые услышал их просьбу, я был немного обеспокоен тем, сможем ли мы удовлетворить их потребности. Для этого нам было необходимо практически игнорировать законы гравитации, и нам пришлось немало думать над этой проблемой. Опыт в области создания сверл

помог мне разработать концепцию новой формы, и в процессе работы над ней я уже понимал, что мы, скорее всего, сможем добиться успеха.

Г-н Мацумото: Хотя каждый раз в ходе обсуждений мы ставили перед специалистами компании сложные задачи, им удавалось быстро находить решения, отвечающие нашим потребностям. После каждого испытания прототипа его очень быстро усовершенствовали, поэтому я был уверен в успехе их работы.

Г-н Идота: Мы направили свой запрос на разработку в июне, а к середине сентября специалисты Mitsubishi Materials уже создали прототип инструмента, включая основной корпус и кожух, а не просто проектную модель.

Г-н Сато: Проведенные в сентябре внутренние

(слева направо) **Такахиро Сато** (специалист компании Mitsubishi Materials), **Акихиро Идота** и **Сатонори Мацумото** (специалисты компании Toyota Auto Body), **Йосиюки Сугиура** (специалист офиса в Микава отдела продаж компании Mitsubishi Materials), **Мицумаса Окуда** (представитель компании Toyota Auto Body)

Мицумаса Окуда, руководитель отдела станочного оборудования подразделения станков и инструментов.

Акихиро Идота, менеджер проектов отдела станочного оборудования подразделения станков и инструментов.

Сатонори Мацумото, специалист группы металлических пресс-форм отдела станочного оборудования подразделения станков и инструментов.





испытания подтвердили отсутствие аномалий, в том числе следов вибрации, при механической обработке, а уровень сбора стружки превышал 90 %, что соответствовало установленным нами целевым показателям. Мы поняли, что нам удалось решить эту задачу.

Сотрудничество и поразительные результаты механической обработки

Г-н Окуда: Когда я увидел результат механической обработки, я был поражен. Так как образование стружки во время механической обработки было для меня обычным делом, было удивительно наблюдать, как она автоматически удаляется.

Г-н Сато: Мы были очень рады удивлению наших коллег на отсутствие стружки во время механической обработки деталей. Это стало для нас стимулом в достижении еще более высокого уровня удовлетворенности клиентов. Действительно воодушевляет, когда ты можешь поразить своих клиентов инструментом, производительность которого превосходит их ожидания.

Г-н Идота: Г-н Сато (Sato) делал все возможное и быстро реагировал на наши запросы, полностью оправдывая наши ожидания. Он всегда находил решения проблем, которые мы поднимали на встречах, и учитывал их в следующем прототипе.

Г-н Сато: Все специалисты были очень рады тому, что смогли решить проблемы, с которыми мы столкнулись. Это был мой первый опыт обсуждения проблем и решений с клиентами в процессе совместной разработки изделий, и мы всегда находили время для обсуждения любых возникающих вопросов для поиска наиболее оптимального и удовлетворяющего всех решения. Мне очень понравилось работать со специалистами компании Toyota Auto Body.

Г-н Идота: Каждый год в ноябре мы представляем технические доработки изделий, над которыми мы работаем. В ходе одной из проведенных мной презентаций инструмента серии Qing NEO я использовал прототип изделия, который по моей просьбе в кратчайшие сроки изготовили специалисты компании Mitsubishi Materials. Я продемонстрировал, как удаляется стружка, и эффективность этого процесса очень впечатлила всех присутствующих.

– Процесс разработки инструмента проходил гладко?

Г-н Идота: Из-за формы заготовки и метода

механической обработки иногда возникали такие проблемы, как соприкосновение корпуса и оправки или снижение скорости сбора стружки. Однако мы неустанно работали над выявлением причин и поиском решений всех проблем, с которыми мы сталкивались.

Г-н Сато: Во время механической обработки под углом 75 градусов все еще не удается собрать большой объем стружки. Это задача, которая требует нашего особого внимания.

Г-н Окуда: Когда мы полностью изменили конструкцию инструмента, устранив соприкосновение корпуса и оправки, он уже собирал 96–97 % стружки и более 90 % на наклонных поверхностях. Мы были довольны результатами, но г-н Сато продолжил работу над улучшением этих показателей. Мы полагаем, что благодаря использованию инструмента Qing NEO с устройством автоматической смены инструмента (ATC) мы можем достичь основной цели, и постоянно стремимся найти способы снижения производственных издержек.

Г-н Идота: Взаимоотношения, возникшие в ходе этой совместной работы, позволили нам свободно и открыто обмениваться мнениями, и это стало залогом нашего общего успеха. Мы продолжаем совместную работу и надеемся привлечь производителей периферийного оборудования и процессоров к нашим будущим проектам.

– Прежде чем закончить беседу, хочу узнать о сфере ваших интересов в области резания металла.

Г-н Сато: На первый взгляд резание металла — это очень простой процесс, но на самом деле здесь есть масса сложностей. У каждого клиента свои уникальные потребности, например удаление стружки, увеличение срока службы инструмента или высокое качество чистовой обработки поверхности, и существует множество разных способов обеспечения таких результатов. По мере достижения поставленных целей мне очень приятно осознавать, что мы приближаемся к идеалу.

Г-н Мацумото: Лично для меня это служит количественной оценкой того, что мы запланировали и смогли выполнить. Например, время, затрачиваемое на удаление стружки, было сокращено с одного часа всего до нескольких минут, а это значит, что общее время механической обработки удалось сократить в два раза. Наши успехи очевидны, и меня очень радует, когда все участвующие в работе стороны довольны.

Г-н Окуда (Okuda): В то время как ценность услуг в глазах клиентов стала превалировать над ценностью продукции как таковой, стремление к созданию инструмента, способного повысить качество работы и сократить расходы, никуда не уйдет. Я горжусь тем, что механическая обработка металлических пресс-форм также повышает ценность наших изделий.

Г-н Идота: Остается еще множество областей для совершенствования, и инструмент серии Qing NEO был одним из них. Кроме того, постоянно создаются материалы, которые с трудом поддаются обработке существующим на рынке режущим инструментом, поэтому всегда есть большой потенциал в области разработки инновационных технологий резания металла.

Г-н Окуда: Компания Toyota Auto Body часто адаптирует выпускаемые ею инструменты под индивидуальные требования клиентов, тем не менее мы редко разрабатываем инструменты с нуля совместно с другими компаниями, как было в этом случае. Мне бы хотелось найти больше деловых партнеров, которые желают и могут работать подобным образом с конечными потребителями. Я уверен, что, несмотря на сложности на этом пути, текущее время механической обработки деталей можно сократить в два раза. И я бы хотел бы создать оптимальный метод механической обработки пресс-форм.





Компания Mitsubishi Materials — не только производитель инструментов

Мы стремимся быстро реагировать на запросы клиентов и активно помогать им в достижении успеха с самоотверженностью мастеров-профессионалов.

Мы стремимся стать единственным производителем инструментов, предлагающим своим клиентам по всему миру такую уникальную услугу, как «личная мастерская».

Это то место, где можно:

- найти самые современные технологии и продукцию;
- решить проблему в любое время и из любой точки мира;
- разделить наше восхищение последними технологическими разработками и передовыми продуктами.

Наша мастерская — это то место, где мы и наши клиенты вместе обдумываем, обсуждаем, создаем и разрабатываем потрясающие идеи для решения их специализированных задач.

ЖУРНАЛ GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO КОМПАНИЯ MITSUBISHI MATERIALS

Примечание редактора

Выпуск 6 журнала компании Mitsubishi Materials — результат совместной работы многих талантливых людей, преданных своему делу. Приношу сердечную благодарность всем, кто согласился сотрудничать с нами.

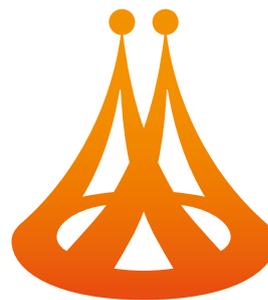
Этот номер посвящен автомобильной промышленности и продолжает темы, начатые в выпуске 2. Мы рассказали о будущих тенденциях производства автомобилей нового поколения. Прогноз рыночных тенденций может значительно измениться всего лишь за несколько месяцев, а это значит, что даже самые опытные эксперты в отрасли могут иметь самые разные мнения по данным вопросам.

Не будет преувеличением сказать, что история создания автомобилей также тесно связана с процессом усовершенствования режущего инструмента. Производители инструмента пессимистично

настроены относительно перехода к автомобилям нового поколения. Действительно, потребность в механической обработке деталей безусловно сокращается, и конкуренция в отрасли станет еще более жесткой. Однако снижение спроса не может свидетельствовать о стагнации в отрасли. Это следует рассматривать как новые возможности для бизнеса.

Надеюсь, что отрасль режущего инструмента по-прежнему будет оставаться важным партнером для автомобильной промышленности, той отраслью, которую студенты и начинающие ученые и инженеры рассматривают в качестве фундамента своей будущей карьеры.

Ютака Нада
Главный редактор



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

Что означает логотип нашей компании

На логотипе компании изображены люди, которые, держась за руки, образуют круг. Этот круг символизирует нашу планету. Взнявшиеся за руки люди отражают наше стремление идти рука об руку со своими клиентами к росту и успеху и желание работать в тесном сотрудничестве с ними для повышения производительности по всему миру.

Форма логотипа воплощает в себе все разнообразие идей. На логотипе также символически изображен режущий инструмент в сочетании с заглавной буквой «М» — товарным знаком компании Mitsubishi Materials. Кроме того, форма логотипа напоминает пламя факела, что символизирует наше стремление во всем достигать наивысшего мастерства.

 MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

Журнал Global Craftsman Studio,
выпуск 6
Отдел стратегии бизнеса
Компании Advanced Materials & Tools
Mitsubishi Materials Corporation

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