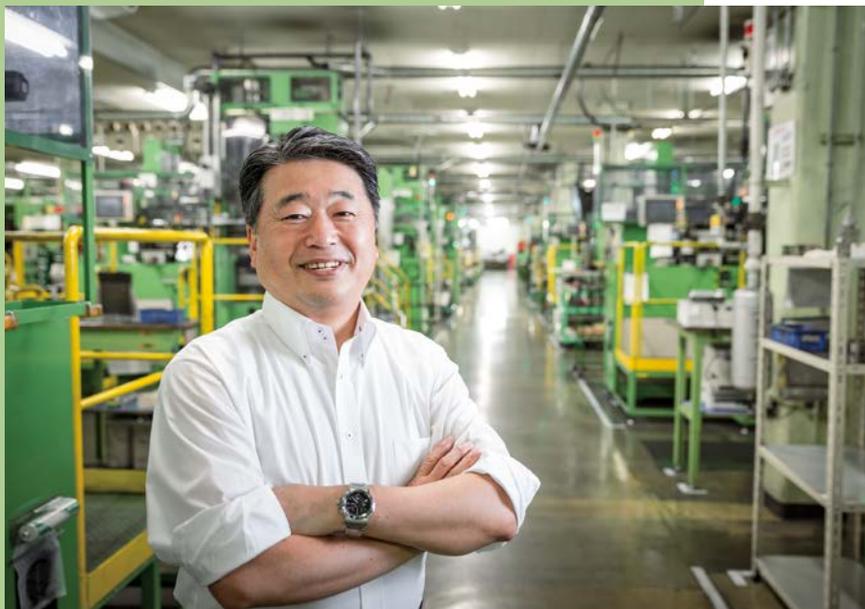


YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



Путь к развитию

Поколение новых технологий



Повышенное внимание к клиенту

Мы с большим удовольствием представляем второй выпуск нашего информационного журнала, впервые опубликованного в апреле 2015 года.

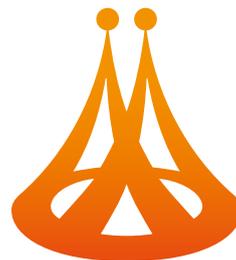
Все вокруг нас движется вперед и мы стремимся идти в ногу со временем. Мы непрерывно совершенствуем свои технологии и развиваем нашу компанию, чтобы внести вклад в успех деятельности наших клиентов. Наша первоочередная цель — стать для наших клиентов надежным партнером, к которому в любой момент можно обратиться за консультацией и квалифицированной помощью при выборе передовых решений, позволяющих достичь высокой прибыли и высочайшего качества.

Эта эволюция, разумеется, относится к инструментам и другим технологическим достижениям, а также охватывает такие аспекты, как содержание и качество услуг. Каждый сотрудник должен помнить, что клиентам важно не просто получить хороший продукт — они хотят найти правильное решение в нужное время и таким образом повысить свою эффективность. Именно поэтому предельно важно внимательно прислушиваться к потребностям клиентов и предлагать им новые идеи и инновационные подходы.

Стремление «выполнить все требования клиентов» и «ответить на каждый запрос» отражает суть нашей мастерской, которая открыта для каждого клиента индивидуально. Удовлетворенность клиентов и их положительные отзывы о консультациях и технологиях Mitsubishi Materials поддерживают нас в этом стремлении.

Для нас нет ничего лучше, чем реакция клиента, который более чем доволен нашим продуктом или решением. Это происходит в тех случаях, когда клиент получает то, что превосходит его первоначальные предположения. Мы намерены и впредь работать с величайшим усердием и большим энтузиазмом, превосходя ожидания наших клиентов, вносить свой вклад в реализацию их целей, достигая производительности и качества, выходящие за рамки воображения. Мы приглашаем вас стать свидетелями постепенного развития нашей мастерской, в основе которого лежит наше стремление быть лучшим производителем инструментов, способным добиваться невероятных результатов.

Даирику Мацумото,
вице-президент и генеральный директор отдела
производства, Advanced Materials & Tools Company,
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



3-6

ВЗГЛЯД на РЫНОК

Фото: Mitsubishi Motors Corporation

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: повышение топливной эффективности и развитие технологий обработки

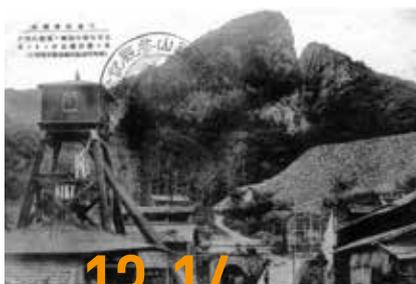


7-12

ФОКУС на ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

MITSUBISHI MATERIALS и MITSUBISHI MOTORS

Производственное сотрудничество как залог непрерывного технического прогресса



13-14

ИСТОРИЯ MITSUBISHI

ЗОЛОТЫЕ ПРИИСКИ САДО — мировое наследие и 400 лет истории



15-16

РАССКАЗ МАСТЕРА

СЕРИЯ ВС81 — сплавы КНБ с покрытием для токарной обработки высокозакаленной стали



17-20

ТЕХНОЛОГИИ

МОНОЛИТНЫЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ СВЕРЛА

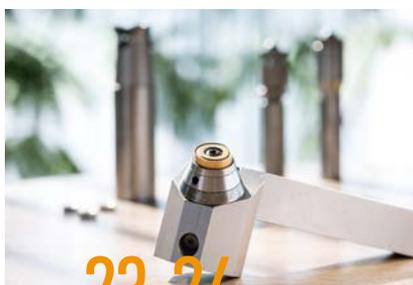
ZET1 — максимальная производительность сверления



21-22

О НАС ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР В ТАИЛАНДЕ

Передовые технические услуги в главном промышленном районе Таиланда



23-24

НА ПЕРЕДОВОЙ

Разработка уникального фрезерного инструмента для снижения нехарактерных повреждений

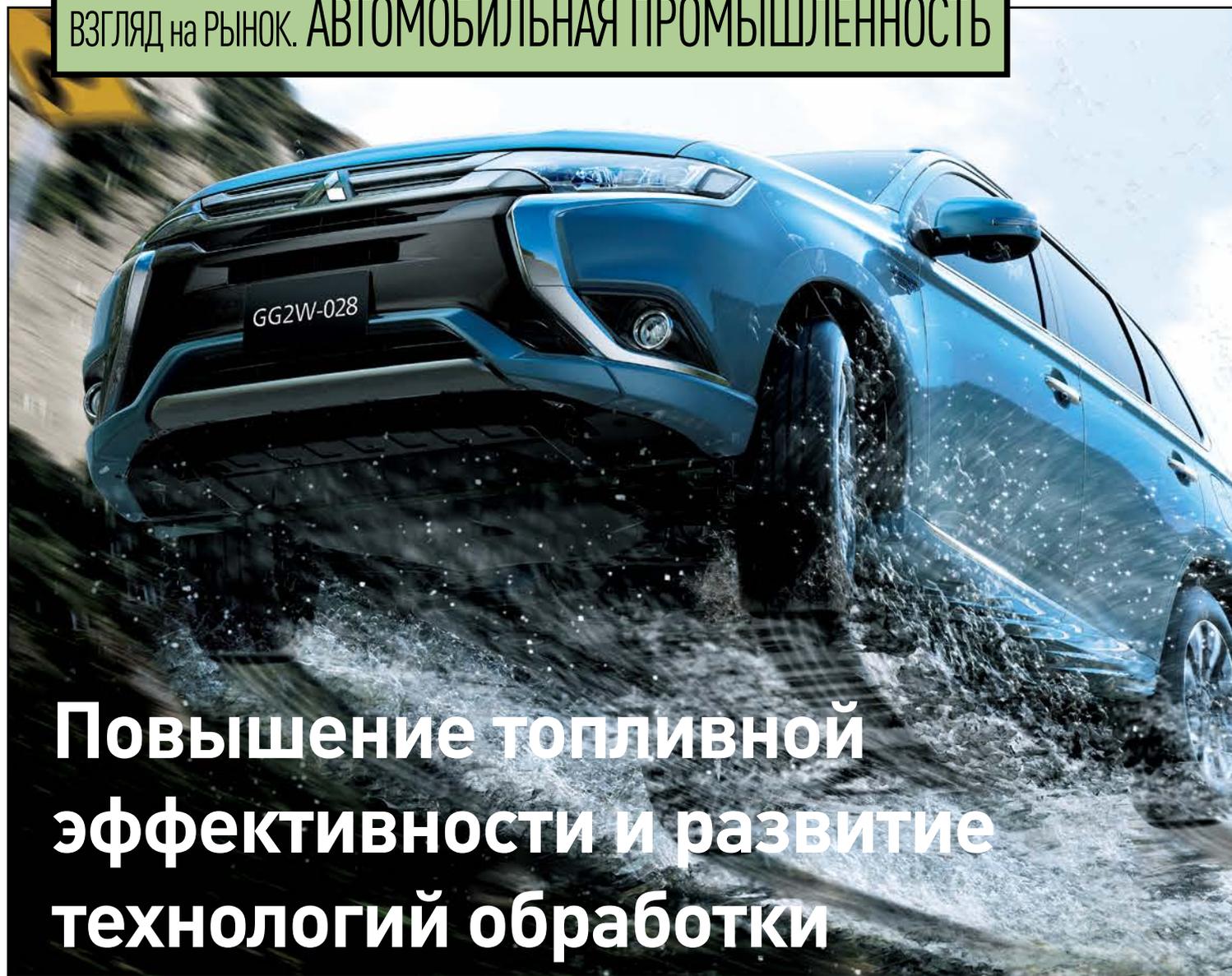


25-26

ГАРМОНИЯ И МИР

Гармония и мир (Япония) — СУМО Дух Японии

ВЗГЛЯД на РЫНОК. АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

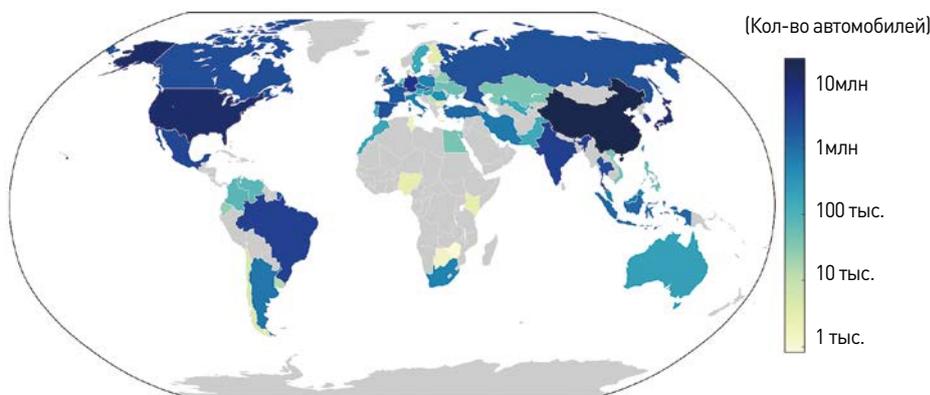


Повышение топливной эффективности и развитие технологий обработки

Эра, когда почти у каждого шестого человека на Земле есть автомобиль

Автомобили с бензиновым двигателем впервые появились в Германии около 150 лет назад. В 2013 году количество автомобилей на планете превысило 1,1 миллиард. Это означает, что на Земле с общей численностью населения порядка 7,2 миллиарда человек как минимум каждый шестой владеет автомобилем. За 2014 финансовый год в мире было произведено 89,75 миллиона автомобилей, и это число продолжает расти, особенно на гигантских рынках таких стран, как Китай и США.

Производство автомобилей в разных странах

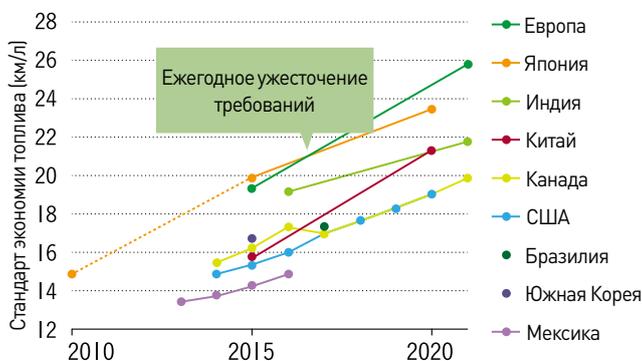


Производство автомобилей по странам в 2013 году
 Источник: Khassen Y., Wikipedia, Международная организация производителей автомобилей (OICA).
 Данные Японской ассоциации производителей автомобилей (Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.).



Стремительный рост спроса и экологические проблемы

Стандарт экономии топлива в разных странах



Глобальное распространение автомобилей, показатели которого многократно превосходили все ранние прогнозы, привело к возникновению новых проблем, связанных с экологией. В 1960-х годах в Калифорнии и Японии появились первые нормативные документы, регулирующие уровень выхлопных газов. С этого момента началась разработка разнообразных природоохранных технологий, которые помогают производителям автомобилей соблюдать существующие нормативы. Сегодня производители должны не только постоянно работать над устранением вредных веществ из выхлопных газов, предотвращая загрязнение воздуха, но и сокращать выбросы диоксида углерода, который стал основной причиной парникового эффекта. Помимо прочего эти современные контрмеры привели к снижению потребления топлива и созданию различных преимуществ для потребителей.

Источник: На графике показано простое изменение топливных стандартов в каждой из стран (по данным Международного совета по экологически чистому транспорту). Если методом простого расчета провести корректировку для режима измерения расхода топлива с учетом мер дерегулирования и различных типов автомобилей, то для Европы стандарт потребления топлива составит 21,1 км/л (номинальное значение на 2021 год, определенное Министерством экономики, торговли и промышленности — METI), а для США — 16,5 км/л (номинальное значение на 2020 год, рассчитанное METI). Значения 2010–2015 годов для Японии были добавлены METI (они представляют собой номинальные значения, поскольку режим измерения отличается от применявшегося в 2015 году).

Фото предоставлено компанией Mitsubishi Motors Corporation

Специальная тема

Повышение топливной эффективности и развитие технологий обработки

ВЗГЛЯД на РЫНОК. АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Развитие технологий повышения топливной эффективности

Некоторые из представленных сегодня технологий повышения топливной эффективности для машин с бензиновым и дизельным двигателем предусматривают инжекторную систему подачи топлива и применение турбоагнетателя для двигателя уменьшенного объема, который по сравнению с двигателями предыдущих поколений выбрасывает меньше выхлопных газов. К числу

других характерных примеров относятся бензиновые двигатели без наддува, производители которых стремятся достичь максимального коэффициента сжатия, а также гибридные системы с применением двигателей внутреннего сгорания и тяговых электродвигателей. Огромное значение для покупателей небольших японских автомобилей категории «кей-кар» имеют также низкие цены и эксплуатационные

расходы. Именно поэтому все технологии, разработанные в последнее время, были ориентированы на повышение топливной эффективности. В результате современные кей-кары, в отличие от обычных легковых автомобилей, обеспечивают повышенную экономию топлива. Появились даже такие модели, топливная эффективность которых значительно превосходит 30 км/л*.

Появление электромобилей

В последние годы на рынке стали появляться электрические автомобили, которым вовсе не нужен бензин. Некоторые из этих электромобилей работают от зарядки, некоторые оснащены топливными элементами, которые генерируют электричество внутри самой машины (для этого используется водород и кислород, которые затем превращаются в отработанную воду), а у некоторых двигатель внутреннего сгорания действует в качестве генератора, дополняющего топливные элементы. Двигатели, генерирующие электричество,

также называют увеличителями запаса хода. Различные типы таких увеличителей, включая поршневые двигатели, роторные двигатели и турбины, уже доступны в продаже или готовятся к запуску. Они относятся к числу наиболее практичных систем для распространения электромобилей, поскольку предполагают применение существующей топливной инфраструктуры, хотя и разрабатываются специально для производства электричества. Некоторые

автомобили, оснащенные увеличителем запаса хода, обладают топливной эффективностью, которая превышает 60 км/л*.



На рынке появляются различные типы электромобилей (на фото — автомобиль i-MiEV производства Mitsubishi Motors)

Разработка новых технологий для сохранения окружающей среды

Диверсификация источников энергии (независимость от нефти, сохранение ресурсов)

- Технологии переработки
- Технологии СПГ
- Использование биотоплива (соотношение этанола)
- Автомобили на топливных элементах
- Гибридные электромобили

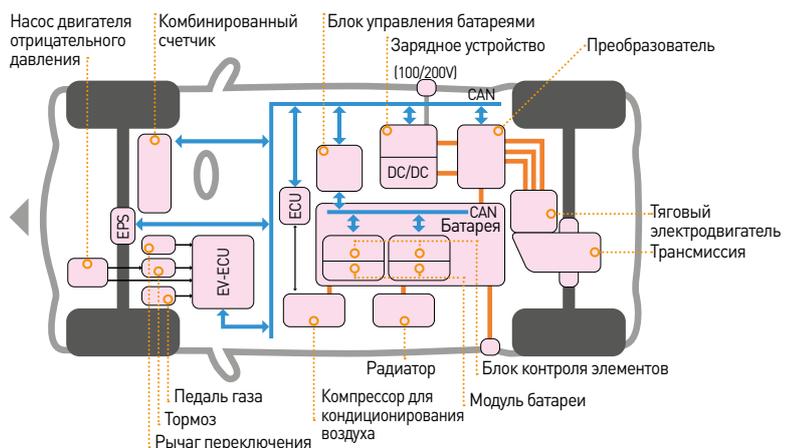
Предотвращение глобального потепления

- Двигатели с отключаемыми цилиндрами
- Чистые дизельные двигатели
- Высокоэффективные трансмиссии
- Двигатели с системой регулируемых клапанов

Прекращение использования органических веществ (опережение нормативных требований и добровольные цели)

- Каталитические технологии
- Более широкое распространение малотоксичных автомобилей

Основные компоненты i-MiEV (схема конфигурации системы)



- Тяговая батарея и другие ключевые элементы электрификации установлены под полом.
 - Пространство в салоне и в отсеке для багажа остается таким же, как в обычном автомобиле.
 - Сиденья для пассажиров отделены от высоковольтных проводов, что обеспечивает безопасность.
 - Более низкое расположение центра тяжести корпуса облегчает управление автомобилем.
- Компактный и высокоэффективный тяговый электродвигатель размещается в задней части автомобиля (как задний привод в обычном автомобиле).
- Мощная тяговая батарея обеспечивает свободу передвижения, достаточную для повседневного использования кей-кара.

* В основе измерений лежит цикл испытаний топливной экономичности в режиме JC08

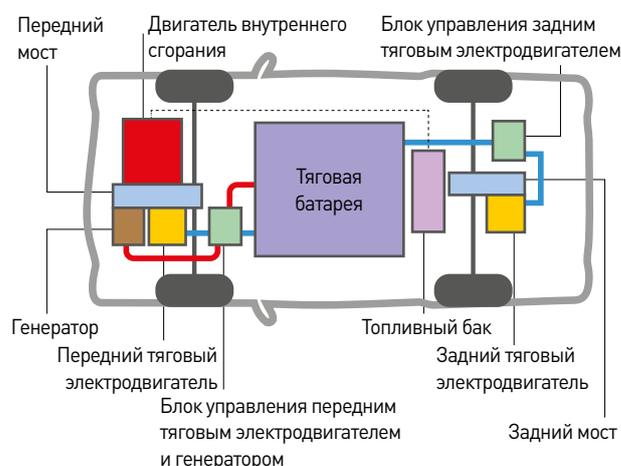
КОЛОНКА. Технология PHEV

Устройство гибридной системы с подзарядкой от электросети

Автомобили, самостоятельно генерирующие электричество: поддержание оптимального режима вождения в различных ситуациях

Гибридная система с подзарядкой от электросети (PHEV) была независимо разработана компанией Mitsubishi Motors для нового типа электромобилей. При проезде на низкой или средней скорости в жилых зонах автомобиль PHEV переключается в режим электромобиля и работает преимущественно на электричестве от тяговой батареи. Когда заряд тяговой батареи снижается или возникает потребность в сильном ускорении, автомобиль переключается в режим последовательной работы, и двигатель внутреннего сгорания автоматически начинает производить электричество для тяговых электродвигателей и зарядки батареи. При движении на более высоких скоростях автомобиль переключается в режим параллельной работы, при котором высокооборотный и высокомоментный двигатель внутреннего сгорания передает энергию непосредственно на трансмиссию, а также поддерживает тяговые электродвигатели. Кроме того, при замедлении тяговые электродвигатели выступают в качестве генератора для преобразования энергии замедления и подзарядки тяговых батарей.

Схема компонентов



● Гибридная система с подзарядкой от электросети

- Батарея большого объема устанавливается под полом в центре автомобиля, что обеспечивает достаточную свободу передвижения.
- Сдвоенный двигатель 4WD состоит из тяговых электродвигателей спереди и сзади.
- Двигатель внутреннего сгорания для производства энергии и привода установлен спереди.
- Ведущая сила тягового электродвигателя и двигателя внутреннего сгорания переключается с помощью переднего моста.



Outlander PHEV (Mitsubishi Motors)

Приводная система	Сдвоенный двигатель 4WD	
Тяговый электродвигатель (передний/задний)	Тип	Синхронные тяговые электродвигатели с постоянными магнитами
	Макс. выход	60 кВт
Тяговая батарея	Литий-ионная батарея	
Двигатель внутреннего сгорания	2,0 л, четыре цилиндра, MIVEC	

Топливная эффективность и технологии обработки

Задача повышения топливной эффективности предполагает совершенствование технологий производства. Это касается и металлорежущих инструментов. Технология турбоагнетателя не нова, однако производство эффективных турбоагнетателей стало возможным благодаря модернизации режущих инструментов, способных обеспечивать высокоэффективную и продолжительную обработку материалов для достижения устойчивости к высокотемпературным выхлопным газам, которые служат источником мощности для турбин. Кроме того, появился шанс снизить издержки производства, например, за счет высокопроизводительной обработки блоков цилиндра и головок, которые прежде изготавливались из чугуна, а сейчас

состоят главным образом из алюминия. На протяжении 80 лет подразделение режущих инструментов Mitsubishi Materials работает в тесном сотрудничестве с японскими и зарубежными производителями автомобилей и за свою долгую историю внесло существенный вклад в развитие технологий обработки.

В наши дни появились технологии, способствующие повышению топливной эффективности автомобилей и ориентированные преимущественно на двигатель. Однако в действительности база для развития таких технологий гораздо шире: она включает в себя трансмиссии, которые используются в сочетании с двигателем, приводные системы, облегченные кузова и охватывает даже моторные масла, шины с низким сопротивлением и характеристики

самого топлива. Но как бы то ни было, любые двигатели, трансмиссии, приводные системы и кузова, в которых располагаются все эти детали, изготавливаются в основном из металла. Возможно, когда-нибудь автомобили и будут целиком состоять из пластика и электрических компонентов, но этот день наступит еще очень нескоро. А пока режущие инструменты Mitsubishi Materials по-прежнему будут использоваться для машинной обработки, способствуя дальнейшему развитию автомобильной промышленности.



Торцевая фреза FMAX для высокоэффективной чистовой обработки

ФОКУС на ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ



MITSUBISHI MOTORS

Производственное сотрудничество как залог непрерывного технического прогресса

Часть 1

Mitsubishi Motors и Mitsubishi Materials

Развитие Mitsubishi Motors, расширяя продажи по всему миру

Сокровищница исторического и культурного наследия, древняя столица Японии Киото привлекает туристов со всего света. В этом удивительном городе, который находится всего в 15 минутах езды от Киотского вокзала, располагается огромное производственное предприятие. Это завод силовых агрегатов Mitsubishi Motors. В 1917 году компания Mitsubishi Motors занялась выпуском автомобилей Mitsubishi типа A и с тех пор продолжает производство популярных во всем мире моделей, таких как PAJERO и LANCER EVOLUTION. Проект компании Mitsubishi "Drive@earth" предусматривающий разработку, производство и продажу электрических (EV) и гибридных (PHEV) автомобилей, был запущен в целях создания комфортных транспортных средств для

международного рынка — с акцентом на гармоничное сосуществование человека и природы. Этот качественно новый подход позволил заложить основу для производственных технологий, которые применяются на всех предприятиях японской автомобильной промышленности. В Mitsubishi Motors развитие технологий осуществляется при поддержке Совета по инструментальным технологиям — группы специалистов по исследованию технологий производственных процессов. Основанный 50 лет назад, в 1966 году, этот совет объединяет лучших инженеров, представляющих различные отделы и подразделения группы компаний Mitsubishi Motors и Mitsubishi Materials, и занимается разработкой инновационных технологий для автомобильной промышленности. Следуя концепции

«воплощение мечты в производственных процессах», ежегодно отбираемые члены совета принимают участие в мероприятиях по обмену техническим опытом. Кроме того, раз в год они встречаются, чтобы рассказать друг другу о своих успехах в совершенствовании производственных технологий. Цель таких встреч заключается в распространении технической информации за пределами компании. Помимо постоянных членов совета на эти собрания приглашают и молодых инженеров, что помогает проводить подготовку нового поколения специалистов. За полвека существования совета в его мероприятиях приняли участие около 420 инженеров; были организованы сотни презентаций, охватывающих широкий спектр технологий. Такие мероприятия обеспечивают возможности для взаимодействия инженеров, заказчиков и производителей. Это приводит к созданию новых инструментов, которые поддерживают Mitsubishi Motors в процессе разработки самых современных производственных линий. Мы попросили членов Совета по инструментальным технологиям Mitsubishi Motors и Mitsubishi Materials рассказать нам о своей истории и достижениях.

Совет по инструментальным технологиям: поддержка работы производственных линий

Симидзу (Mitsubishi Motors): С тех пор как я вошел в состав Совета по инструментальным технологиям, прошло уже около 40 лет, так что я, пожалуй, один из старейших членов этого объединения. Когда мне предложили присоединиться к совету, я занимался производством двигателей в Mitsubishi Jeep. Оглядываясь

назад, могу сказать, что больше всего мне запомнилась наша работа над автомобилями с низким расходом топлива. В то время производителям приходилось снижать вес и стоимость машин.

Огино (Mitsubishi Motors): Да, действительно. Модернизация двигателей требовала разработки и применения

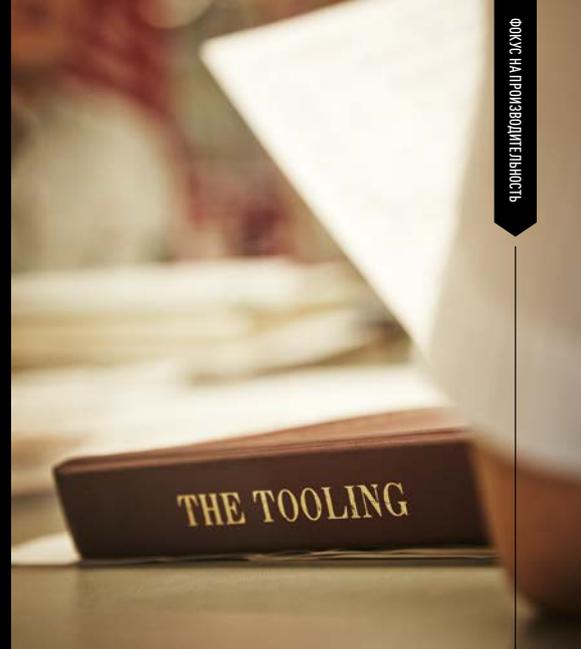
более прочных материалов, которые с трудом поддавались резке. Конечно, для нас это означало необходимость адаптировать инструменты — так, чтобы с их помощью можно было обрабатывать трудно поддающиеся резке материалы. Оглядываясь назад, я понимаю, что мы жили в эпоху конкурентного развития материалов

Слева: Хироши Симидзу, группа производственного проектирования, отдел производственного проектирования силовых агрегатов, Mitsubishi Motors (один из первых членов Совета по инструментальным технологиям). В центре: Такаси Огино, специалист по производственному проектированию силовых агрегатов, подразделение производственного проектирования, Mitsubishi Motors (ответственный за машинные технологии). Справа: Махото Нисида, глава группы в рамках отдела производственного проектирования силовых агрегатов, Mitsubishi Motors (руководитель).





Японская промышленность вышла вперед благодаря автомобильной отрасли, которая продолжает демонстрировать рост, обусловленный спросом на развивающихся рынках. Такие инновационные разработки, как производство электромобилей также ускорились и компания Mitsubishi Motors продолжает совершенствование и производство более качественных моделей. Сотрудничество Mitsubishi Motors с Mitsubishi Materials, длящееся уже 50 лет, стало важной частью этой истории развития инноваций. В связи с этим мы посетили завод силовых агрегатов Mitsubishi Motors в Киото и попросили его специалистов рассказать о сотрудничестве двух компаний в области разработки производственных технологий, о глобальном расширении и о вкладе Mitsubishi Materials.



и инструментов. Инструмент, который имел низкую экономическую эффективность, или с трудом поддавался регулировке или настройке, нам не подходил. Совет по инструментальным технологиям гордится своей историей. Ему удалось стать платформой, которая позволяет инженерам из разных областей обсуждать новые идеи, способствующие поддержанию высокого качества. Несмотря на все сложности, им всегда удается находить оптимальные решения. Особое внимание Совет по инструментальным технологиям уделяет подготовке молодых инженеров, помогая им объективно оценить свои технические способности. Инженеры среднего уровня также участвуют в работе совета, что дает им стимул к совершенствованию.

Симидзу (Mitsubishi Motors): Возможность обмениваться новейшей информацией с другими членами совета имела большое значение — это давало жизнь технологиям. Так рождались новые идеи и мнения. Совет по инструментальным технологиям —

это организация, объединившая ключевых специалистов автомобильного производства, которые заинтересованы в поиске путей дальнейшего развития.

Огино (Mitsubishi Motors): Завод силовых агрегатов Mitsubishi в Киото — главный производитель двигателей для Mitsubishi Motors. Было время, когда на его производственных линиях мирового уровня круглосуточно трудились около 5000 сотрудников. Чтобы обеспечить поддержку этого предприятия, члены Совета по инструментальным технологиям должны были обладать высочайшим уровнем знаний и навыков. Среди молодых инженеров считалось огромной честью получить приглашение в совет.

Такигути (Mitsubishi Materials): Каждый год в совет избираются всего 5 сотрудников Mitsubishi Materials. Совет развивается и адаптируется к отраслевым тенденциям, а значит, нуждается в новых специалистах. За 50 лет было накоплено немало опыта и технологических решений.

Уно (Mitsubishi Motors): Да. Для молодых инженеров это большая честь — войти в Совет по инструментальным технологиям. Технологии, разработанные и утвержденные советом, способствовали нашему росту в течение последних 50 лет.

Нисида (Mitsubishi Motors): Я возглавляю группу массового производства в совете и вижу, как сотрудники обеих компаний приходят сюда со своими идеями и потребностями, ставят общие цели и вместе обсуждают проблемы. Совет стал идеальным местом для обмена техническим опытом. Раньше компания Mitsubishi Materials нередко направляла своих сотрудников в Mitsubishi Motors, однако 25 лет назад она отказалась от этой практики. Лишь в этом году Mitsubishi Materials вновь присоединилась к совету и прислала к нам господина Уно. Совет по инструментальным технологиям — это действительно превосходное место для обмена специалистами.

Превосходные инструменты для самых загруженных производственных линий в мире

Такигути (Mitsubishi Materials): В 1987 году, когда в Mitsubishi приступили к выпуску двигателя V6, я работал на производственной линии.

Китамура (Mitsubishi Materials): В то время двигателя V6 поставлялись компании Chrysler. Ежемесячно мы производили 50 000 автомобилей. Я думаю, на тот момент это была самая загруженная производственная

линия в мире.

Такигути (Mitsubishi Materials): Да, 50 000 автомобилей в месяц. В таких напряженных условиях инструменты Mitsubishi Materials не оставались без дела. Мы четко понимали, что даже малейшая проблема может привести к остановке производственной линии, поэтому всегда думали о том, как добиться высочайшей эффективности инструментов.

Нам очень пригодился опыт, полученный благодаря Совету по инструментальным технологиям.

Китамура (Mitsubishi Materials): Нам приходилось постоянно ускорять темпы производства, а значит, сокращать время, необходимое для замены инструментов.

Симидзу (Mitsubishi Motors): В 1987 году мы разработали систему, позволившую заменять инструменты одним нажатием кнопки. Система создавалась совместно с инженерами по проектированию машин, однако широкий обмен знаниями в рамках Совета по

Слева: Таиэо Уно, группа производственного проектирования силовых агрегатов, отдел производственного проектирования силовых агрегатов, Mitsubishi Motors.
В центре: Ацуси Китамура, менеджер отдела продаж, офис в Осаке, отдел по работе с ключевыми международными клиентами, подразделение продаж, Mitsubishi Materials.
Справа: Масахару Такигути, Центр технологий обработки, отдел исследований и разработок, Advanced Materials and Tools Company, Mitsubishi Materials.



инструментальным технологиям сыграл важную роль в этом процессе. В то время одним из принципов технического совершенствования был «постоянный поиск методов быстрой замены». Разработка пружинных зажимов для торцевых фрез и механизма гидравлического зажима позволила сократить время замены инструментов менее чем до одной минуты, а также устранить потребность в использовании гаечных ключей и других инструментов.

Все вместе: Да, это было замечательно!

Такигути (Mitsubishi Materials): Тогда еще не существовало обрабатывающих центров и не было возможности автоматически менять инструменты, однако мы уже разработали систему, очень похожую на ту, что используется сегодня для автоматической замены. Я считаю, Совет по инструментальным технологиям сыграл немалую роль в том, чтобы сделать возможным быстрый выпуск большого количества двигателей.

Огино (Mitsubishi Motors): Так приятно встретиться с ведущими специалистами совета того времени и поделиться воспоминаниями!

Симидзу (Mitsubishi Motors): Наши предложения по техническому совершенствованию собраны в книге «ИНСТРУМЕНТЫ» (THE TOOLING). Для ее обложки мы выбрали один из цветов PAJERO, который отражает наш дух.

Китамура (Mitsubishi Materials): В то время в мире не существовало более сложной производственной линии, чем наша. Мы многого добились и гордимся тем, что наши инструменты применялись на одной из самых загруженных и непростых производственных линий в мире.

Симидзу (Mitsubishi Motors): Однако у нас были и проблемы. Техническое обслуживание линий требовало серьезных усилий. Линии останавливались лишь на короткий период летом и в конце года. За это время нам нужно было собрать и проанализировать данные о разработанных нами изделиях. Мы также проверяли степень повреждения контрольных плоскостей фрезы и совместно с инструментальным центром оценивали изменения износа. Мы вели постоянную работу, на протяжении многих лет отслеживая качество обрабатываемой поверхности.

Китамура (Mitsubishi Materials): Мы уделяли большое внимание техническому обслуживанию. В молодости мы проводили все летние и новогодние каникулы, контролируя состояние производственных линий.

Симидзу (Mitsubishi Motors): Конструкция изделия может обеспечить до 70 процентов успеха в решении проблем, однако остальные 30 процентов зависят от методов производства. Сотрудники отдают все силы, добиваясь

совершенства, — в этом смысле ничего не изменилось.

Такигути (Mitsubishi Materials): Опыт, полученный на производстве, можно применить и при проектировании.

Китамура (Mitsubishi Materials): Все инструменты, которые компания Mitsubishi Materials дала автомобильной промышленности мира, по своему происхождению так или иначе связаны с историей Совета по инструментальным технологиям. Всем известно, что дефект инструмента может привести к остановке производственной линии, которая выпускает 50 000 автомобилей в месяц, и это может стать серьезной проблемой.

Уно (Mitsubishi Motors): Мы по-прежнему будем отслеживать проблемы, возникающие на линиях, и предлагать пути их решения. Благодаря усилиям прежних членов совета мы поняли, как важно обмениваться данными о проблемах и найденных решениях. Мы хотели бы сохранить эту прекрасную традицию в работе Совета по инструментальным технологиям, ведь она позволяет поддерживать высокий уровень качества — главный критерий в автомобильной промышленности.



Справа на левом фото: Тадаси Тerasака, группа производственного проектирования силовых агрегатов, отдел производственного проектирования силовых агрегатов, Mitsubishi Motors. Слева на левом фото: Хадзимэ Гото, отдел производственного проектирования силовых агрегатов (ответственный за машинные технологии), подразделение производственного проектирования, Mitsubishi Motors.

Справа на центральном фото: Хироюса Фурубаяси, офис Кэидзи, филиал в Осаке, Advanced Materials and Tools Company, Mitsubishi Materials.

Справа: Мотоки Ямада, отдел по работе с ключевыми международными клиентами, подразделение продаж, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials.

Совет по инструментальным технологиям — источник достижений в различных областях

В 1993 году Совет по инструментальным технологиям расширил сферу своей деятельности, добавив массовое производство и обработку пресс-форм. За последние 50 лет качество режущих инструментов значительно улучшилось, и ключевую роль в этом сыграл совет, принимавший участие во всех этапах работ по совершенствованию. При производстве

инструментов применялся сплав UTi20T, а также многослойное покрытие - CVD, и материалы на основе кубического нитрида бора - CBN. Параллельно с этим мы задавали новые темы для будущих технических разработок. Они включали, в частности, снижение стоимости инструментов, повышение производительности, совершенствование методов отвода стружки,

а также улучшение инструментов для массового производства и обработки пресс-форм. Накопленные технологии применяются на производственных линиях Mitsubishi Motors, а технические исследования, проводившиеся на предприятиях заказчиков, превратились в ноу-хау, которые Mitsubishi Materials использует при разработке решений для широкого круга отраслей.



Часть 2. Совместная работа для создания инструментов нового поколения

Модернизация методов обработки основных деталей автомобиля

Технологии машинной обработки оказывают непосредственное влияние на производительность автомобиля и постоянно совершенствуются — наряду с развитием транспортных средств. Цилиндр — сердце двигателя, именно он помогает превратить взрывную энергию

топлива в энергию движения. Каждая деталь, участвующая в этом энергетическом преобразовании, должна обладать исключительным запасом прочности. Цилиндры высокой прочности изготавливают из материалов, трудно поддающихся обработке, и такое производство

требует особого подхода. Какие методы обработки необходимы для создания экономичных инструментов высокого качества с высокой производительностью? Mitsubishi Motors и Mitsubishi Materials сумели найти оптимальное решение этой проблемы. Они создали инструменты нового поколения, исключив из процесса производства цилиндров процедуру получистовой обработки. О том, какие разработки и методы легли в основу этого решения, нам рассказали господин Гото (Mitsubishi Motors), господин Терасака (Mitsubishi Motors Engineering), а также господа Фурубаяси, Сакуяма и Ямада (Mitsubishi Materials).

Отказ от получистовой обработки при производстве цилиндров

Терасака (Mitsubishi Motors): В процессе производства автомобильных деталей мы постоянно сталкиваемся с целым рядом строгих требований. Недавно при выполнении производственного задания у нас возникла специфическая проблема, имеющая отношение к стоимости обработки высокоточного цилиндра. На режущий инструмент, необходимый для этой операции, приходилась львиная доля стоимости инструмента для производства всего блока цилиндров. Пытаясь найти способы снижения расходов на инструмент, мы решили прежде всего оценить потенциал собственных производственных линий.

Фурубаяси (Mitsubishi Materials): Это было года четыре назад, не так ли? Мы изучили

подход, применявшийся в Mitsubishi Motors, и на очередном заседании Совета по инструментальным технологиям сообщили специалистам компании, что могли бы помочь им усовершенствовать технологию и сократить расходы.

Гото (Mitsubishi Motors): Обычно при расточке цилиндры проходят три этапа обработки: черновой, получистовой и чистовой. Мы предложили сократить 2 этапа обработки, облегчив этап получистовой обработки. Для этого требовалось каким-то образом повысить качество черновой обработки.

Сакуяма (Mitsubishi Materials): Мы предложили такую геометрию зачистной пластины, которая позволяла улучшить качество поверхности при черновой

обработке. Мы были почти уверены, что в процессе использования инструмента для черновой обработки это станет удачным решением.

Терасака (Mitsubishi Motors): Геометрия зачистной пластины требовала большой мощности, однако, поскольку мощность станка для черновой обработки вдвое превышает показатели обычного обрабатываемого центра, я верил, что этого окажется достаточно и мы получим максимальный эффект от применения геометрии зачистной пластины.

Фурубаяси (Mitsubishi Materials): После шести месяцев подготовки я был уверен в успехе. Это был очень взволнован, понимая, что мы достигнем своей цели.

Идеи переплетаются и обретают форму

Сакуяма (Mitsubishi Materials): Мы приложили максимум усилий для выполнения всех требований, включая достижение высокого качества и высокой эффективности производства при снижении стоимости и временных затрат. Мы исследовали целый ряд существующих геометрических решений для зачистных пластин, чтобы найти тот единственный вариант, который на выходе обеспечит качество, соответствующее получистовой обработке. В итоге мы создали новую пластину с применением стружколома с двойной положительной геометрией — это позволяло сократить сопротивление резанию. Кроме того, мы разработали инструмент для черновой обработки, пластины которого и их расположение обеспечивали стабильность обработки.

Ямада (Mitsubishi Materials): Чем больше передний угол, тем острее становится пластина. Однако чем острее инструмент, тем выше вероятность сломать его режущую кромку. Чтобы избежать поломок и достичь жесткости при резании с высокой скоростью подачи, мы изменили геометрию пластины. Кроме того, прежде применялась пластина квадратной формы с четырьмя рабочими углами. Мы заменили пластину на шестиугольную, чтобы использовать все шесть углов и таким образом снизить расходы.

Гото (Mitsubishi Motors): Труднее всего было добиться оптимальных условий обработки и установить величину съема припуска материала при черновой расточке с усложненной процедурой

резания. Чтобы определить величину съема припуска, мы проанализировали возможности инструмента и собрали данные о точности размещения. Прежде при установке условий обработки мы вели расчеты лишь в двух измерениях, определяя подачу и глубину резания. В этот раз мы добились повышения эффективности за счет оптимизации сразу трех параметров: подачи, глубины резания и скорости. В ходе испытаний мы определили идеальное сочетание этих параметров, обеспечив более высокое качество и эффективность при сокращении расходов.

Фурубаяси (Mitsubishi Materials): Чтобы оценить производительность, мы обработали около 20 000 отверстий. Срок службы нового инструмента

Слева: Тору Сакуяма, Центр разработки режущего инструмента, отдел разработки, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials.





увеличился в шесть раз, а эффективность обработки выросла на 10 %. Это позволяло нам с уверенностью использовать новый продукт.

Терасака (Mitsubishi Motors): Эффективность машинной обработки повысилась более чем на 10 %. Вы, наверное, думаете, что 10 % — это не очень много, но именно такое улучшение позволило нам отказаться от использования дополнительного станка стоимостью в десятки миллионов иен.

Ямада (Mitsubishi Materials): На совершенствование этого инструмента у нас ушло четыре года, но в итоге мы получили уникальную разработку, которая ознаменовала начало новой эры инструментальных технологий.

Сакуяма (Mitsubishi Materials): Лично для меня это была прекрасная возможность своими глазами увидеть, как созданные нами инструменты используются в Mitsubishi Motors.

Как разработчику мне было очень приятно осознавать, что продукция, изготовленная с применением наших инструментов, радует своим качеством и производителей, и потребителей. Мы работаем в разных местах, но постоянно взаимодействуем, и эти контакты позволяют достичь выдающихся результатов.

Гото (Mitsubishi Motors): Мне хотелось бы продолжать совершенствование технологий и методов, которые мы создали. Существуют безграничные возможности для дальнейшего повышения ценности при работе с режущими инструментами, огромный потенциал, позволяющий снизить стоимость производства, улучшить контроль стружки и предотвратить образование заусенцев.

Терасака (Mitsubishi Motors): Мы всегда стремимся достичь максимума при создании высокопроизводительных режущих инструментов. Однако при этом важно не забывать о соблюдении баланса трех основных показателей: высокого качества, высокой эффективности и низкой стоимости. Компания Mitsubishi Materials сделала все возможное, чтобы мы смогли осуществить новые идеи и внедрить передовые разработки. Ее специалисты оказали нам бесценную помощь, что позволило достичь выдающихся результатов. Созданные нами высокопроизводительные инструменты можно с успехом использовать и в других отраслях.

Часть 3. Глобальная экспансия в сотрудничестве с Mitsubishi Materials

Создание нового завода в Таиланде

В настоящее время внимание Mitsubishi Motors сосредоточено на расширении производственных мощностей в Азии. В 2008 году компания Mitsubishi Motors Thailand Co., Ltd. построила завод по производству двигателей. Сооружать новую производственную линию за рубежом оказалось сложнее, чем вести аналогичное строительство в Японии. Рассказывает г-н Масаго, представитель отдела проектирования Mitsubishi Motors в Киото, принимавший участие в установке

новой технологической линии: «В 2012 году я участвовал в проекте по запуску производства двигателей. Эти двигатели использовались в автомобилях MIRAGE, которые полностью собирали в Таиланде. Сегодня в Таиланде можно без проблем купить все необходимое для производства, а в 2012 году это было гораздо сложнее. И, разумеется, это была не Япония — все происходило иначе, включая процесс размещения заказов». Требовалось разработать производственные линии,

которые подходили бы для любой страны и культуры производства, однако внесение изменений в технологические методы могло поставить под удар качество продукта. Г-н Ока, представитель отдела производственного проектирования Mitsubishi Motors, который также участвовал в создании новой линии, хотел, чтобы она полностью повторяла производственную линию, действовавшую на заводе силовых агрегатов Mitsubishi Motors в Киото. Емуказалось, что повторение существующих производственных процессов позволит снизить риски, связанные с применением новых технологических методов, а внедрение самой современной линии, которая уже подтвердила свое качество в Японии, гарантирует максимальную эффективность.



Поддержка специалистов в процессе глобального расширения

В это же время компания Mitsubishi Materials сделала прогноз о том, что в Таиланде, который стал центром по выпуску автомобильных деталей в Юго-Восточной Азии, произойдет увеличение спроса на инструменты из спеченных твердых сплавов. Рассказывает г-н Китакура, представитель Mitsubishi Materials: «Появилась потребность создать в Таиланде хорошо отлаженную систему обслуживания клиентов. Мы решили заняться этим и заодно определить, в каких странах может возникнуть дополнительный спрос на наши услуги». Компания Mitsubishi Materials расширяет свою деятельность в глобальных масштабах, предлагая уникальное сочетание технологических разработок, опыта и кадровых ресурсов. Это позволяет не только

выпускать конкретные продукты, но и оперативно реагировать на увеличение международных рынков сбыта. В 2013 году в компании Mitsubishi Materials был сформирован отдел по работе с международными клиентами — группа специалистов, призванная обеспечить поддержку в процессе глобального расширения компании и помочь в достижении поставленной цели. «Отдел по работе с международными клиентами оказывает нашим клиентам поддержку при выходе на зарубежные рынки, — говорит г-н Китакура. — Мы предлагаем им лучшие решения и услуги, способствуем расширению и оптимизации их производственных систем с учетом новых условий работы и таким образом даем каждому клиенту возможность создать новую ценность и повысить

конкурентоспособность». Когда компания Mitsubishi Motors планировала запуск завода по производству двигателей в Таиланде, к проекту подключился отдел по работе с международными клиентами. Рассказывает г-н Ока: «В ходе проекта по запуску нового завода мы все время помнили о том, что любые возникающие проблемы требуют скорейшего решения. Специалисты Mitsubishi Materials постоянно помогали нам контролировать производственные линии и условия работы. Наибольшее значение мы придавали работе и расширению производства на местах, и в этом деле компания Mitsubishi Materials оказала нам поистине неоценимую поддержку. Ее сотрудники помогли нам реализовать первоочередные цели».



Левое фото, слева направо: г-н Фурубаяси, г-н Китакура и г-н Ямада, Mitsubishi Materials.

В центре: Ёсики Ока, специалист по производственному проектированию силовых агрегатов, подразделение производственного проектирования, Mitsubishi Motors (ответственный за машинные технологии).

Справа: Тосио Масаго, отдел двигателей 1, отдел проектирования в Киото, завод силовых агрегатов, Mitsubishi Motors.

Совместная работа для решения сложных проблем

Чтобы запустить производственную линию на новом месте, нужны специалисты. Необходимо было срочно подготовить сотрудников, умеющих работать с режущими инструментами. Например, в Японии тщательный расчет стоимости каждой операции рассматривается как неотъемлемая часть производственных процессов, однако участникам проекта пришлось приложить немало усилий, чтобы убедить местных рабочих в важности такого подхода. «Качество прежде всего, — считает г-н Масаго. — Сотрудников, которые пришли из других отраслей, пришлось обучать навыкам работы на производстве. Нужно было убедиться, что каждый понимает свою задачу. Это потребовало разработки подробных инструкций и тщательного контроля за их

выполнением. Мы обменивались данными с сотрудниками Mitsubishi Materials и получали необходимые знания и всю информацию о происходящем. Это очень помогло нам». Рассказывает г-н Ямада из Mitsubishi Materials: «Мы уделяли большое внимание тому, что считается важным в Японии, — например, обсуждению производимой продукции с зарубежными сотрудниками и передаче клиентам информации о текущих процессах. Мы напряженно работали, выстраивая партнерские отношения как у себя дома, так и за рубежом, чтобы иметь возможность мгновенно реагировать на запросы клиентов». «Мы очень старались понять потребности клиента и адаптироваться к ним, — добавляет г-н Фурубаяси из Mitsubishi Materials. —

Важнее всего для нас — готовность сотрудничать с клиентами, ведь это помогает преодолеть любые трудности». Обе компании в равной степени заинтересованы в сотрудничестве с клиентами для улучшения товаров и услуг, и это способствует укреплению наших связей. В ходе беседы все представители компаний, специалисты по промышленному производству, выражали стремление достичь максимальной эффективности. Mitsubishi Materials по-прежнему старается предоставить каждому из своих клиентов по всему миру лучшие продукты и предложить самые современные технологические разработки, а на это способна только компания, которая прекрасно разбирается в особенностях каждого изделия.



ИСТОРИЯ MITSUBISHI

Том **2**

Японская сокровищница —
богатейший источник золота

Золотой рудник Садо

История возникновения компании Mitsubishi Materials связана с городом Садо в префектуре Ниигата. Первые упоминания о Садо появляются в сборнике «Кондзюку моногатари сю» («Собрания повестей о ныне уже минувшем»), написанном в конце периода Хэйан, а также в произведении Дзэми «Кинтосё» («Книга о золотом острове»). С древнейших времен остров Садо называли «островом золота». В 1896 году рудник Садо, принадлежавший императорской семье, был продан компании Mitsubishi Goshi Kaisha, после чего уровень золотодобычи на нем вырос до небывалых в Японии высот, что послужило развитию промышленности в стране. В этой статье представлена история освоения золотого рудника Садо и разработки технологий золотодобычи.

Золотая лихорадка в современной Японии

Из Токио до исторического памятника под названием «Золотой рудник Садо» можно добраться примерно за четыре часа на скоростном поезде синкансэн или на пассажирском катере. Рудник расположен на острове Садо, в западной части префектуры Ниигата, и включает в себя около 400 километров тоннелей, что соответствует расстоянию от Садо до Токио. Это крупнейший в Японии рудник по добыче золота и серебра. На его обширной территории сохранились разнообразные горно-шахтные сооружения, признанные достоянием национальной культуры, историческими объектами или памятниками промышленной модернизации. Считается, что история золотого рудника Садо началась в 1601 году, когда три дельца,

добывавших серебро на руднике Цуруси в Айкаве, обнаружили рядом с серебром новую золотую жилу. В 1603 году, сразу после победы в битве при Сэкигахаре, сёгун Токугава Иэясу взял рудник Садо под свой непосредственный контроль. Управляющим делами на руднике по велению Сёгуна был назначен Окубо Нагаясу — он был родом из Каи и разбирался в золотодобыче. Под руководством Окубо началась разработка рудника Садо: в первую очередь крупнейшей жилы Аобан, затем жилы Дою (открытым способом) и, наконец, жил Охкири и Торигоэ. В первой половине XVII века, в период пиковой добычи, рудник ежегодно приносил 400 килограммов золота и 40 тонн серебра. Рудник Садо неожиданно оказался крупнейшим в Японии месторождением золота и серебра, что спровоцировало «золотую лихорадку».

С тех пор на протяжении примерно 270 лет, до конца периода Эдо, было добыто около 41 тонны золота, которое стало финансовой опорой Сёгуната Токугава.

Эпоха стремительного роста: развитие технологий добычи и переход рудника во владение Mitsubishi

Рудник Садо стал известен как место активной добычи золота, однако с середины периода Эдо его производительность постепенно снижалась. В 1869 году правительство Мэйдзи, желая исправить ситуацию, пригласило для работы на руднике инженера с Запада. В итоге в 1877 году по западным технологиям была построена мельница для руды и открыта шахта Охдатэ, первая в Японии шахта западного типа для добычи металлических руд. Приступив к



Установка силовых линий в тоннеле с целью повышения производительности (1939 год)



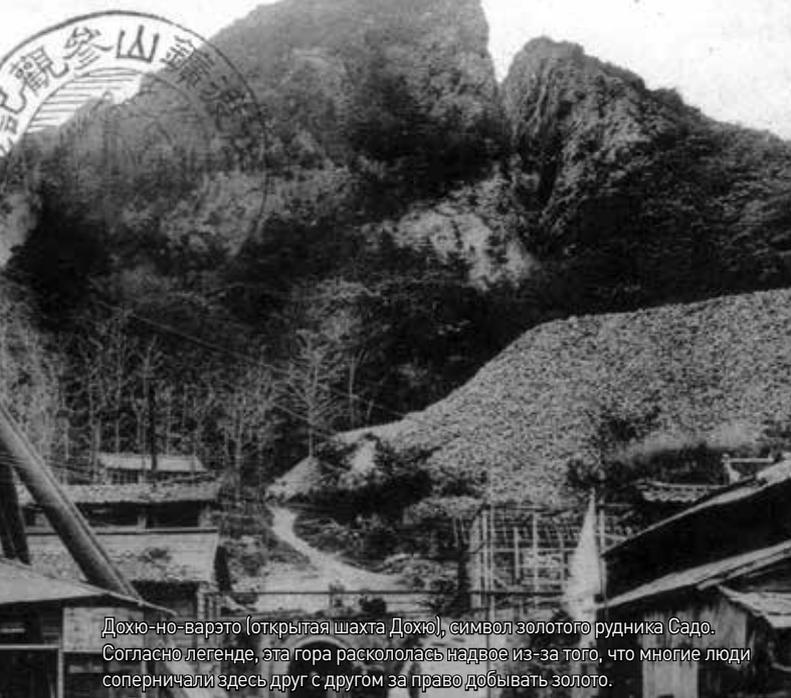
Маневровый участок в машинном здании бывшей шахты Охдатэ (сделано из дерева)



Флотационная фабрика Китадзава (на заднем плане по центру) в период Мэйдзи



День открытых дверей на руднике Садо (традиция, сохранившаяся со времен Тайсё)



Дою-но-варэто (открытая шахта Дою), символ золотого рудника Садо. Согласно легенде, эта гора раскололась надвое из-за того, что многие люди соперничали здесь друг с другом за право добывать золото.



Цех по литью монет Садо Кобан периода Эдо (реконструкция)



Монета Сотоку, отлитая в Садо Кобан



Процесс золотодобычи в шахте Соудэю в период Эдо (реконструкция)



Золотой слиток Mitsubishi Materials



Шахта Охдатэ



Дою-но-варэто (участок ручной добычи золотой руды)



Флотационная фабрика Китадзава, крупнейшая флотационная фабрика в Азии, построенная в период Сёва



Бывшее машинное здание шахты Охдатэ, построенное по западным технологиям в начале периода Мэйдзи, и дробильный цех Охдатэ, открывшийся во второй половине периода Мэйдзи (на переднем плане)

оборудованию этих объектов, правительство рассчитывало привлечь иностранные инвестиции для дальнейшей модернизации, а также получить ощутимую прибыль. Более того, в 1885 году новое правительство Мэйдзи поставило задачу увеличить добычу на руднике Садо, чтобы подготовить страну к переходу на современную денежную систему на основе золотого стандарта. Позднее Осима Такато, назначенный управляющим на руднике Садо, открыл еще несколько новых объектов, включая шахту Такато и флотационную фабрику Китадзава, построенную по новейшим немецким технологиям, а также обустроил гавань Ома. В 1890 году в Японии в целях создания внутренней базы для разработки горнодобывающих технологий было открыто горнопромышленное училище и реализован ряд важных мер в поддержку развития

образовательных программ в этой области. В 1896 году рудник Садо был продан компании Mitsubishi Goshi Kaisha (предшественнику Mitsubishi) и вместе с рудником Икуно стал демонстрировать активный рост объемов добычи. Внедряя механизацию, в том числе автоматизацию источников энергии, компания Mitsubishi сумела вновь вывести рудник на пиковый уровень добычи, достигнутый в период Эдо. Новые показатели производительности даже превысили прежние результаты, и в последние годы периода Мэйдзи рудник стал приносить гораздо больше 400 килограммов золота в год. За 93 года разработки рудника компания сумела добыть около 33 тонн золота. Достижение таких результатов стало возможным благодаря передовым технологиям добычи и переработки руды, внедренным Mitsubishi.

Долгая история золотого рудника Садо

История крупнейшего в Японии золотого рудника Садо завершилась в 1989 году, после закрытия добывающих мощностей. За весь период работы рудник принес стране 78 тонн золота и 2300 тонн серебра. Сегодня золотой рудник Садо имеет статус исторического объекта и открыт для посетителей. Управляющая компания Golden Sado Inc. добывается его внесения в список объектов всемирного наследия. Несмотря на прекращение добычи, рудник Садо по-прежнему может познакомить вас с долгой, 400-летней историей развития горнодобывающих технологий и производственных систем.

САДО



Том 3

Рассказ мастера

Киёси Окада
Специалист по
производству
В компании с 1985 года

Тосиаки Кубота
Специалист по
производству
В компании с 1989 года

Кэндзи Юмото
Разработчик
В компании с 2006 года

Макото Ясуда
Разработчик
В компании с 1983 года

Тосиюки Кодэра
Специалист по
производству
В компании с 1989 года

Такуя Маэкава
Разработчик
В компании с 2007 года

Материал CBN с покрытием
для токарной обработки
высокозакаленной стали

СЕРИЯ BC81

Задача группы CBN/PCD в разработке высокопроизводительных, долговечных материалов на основе CBN

В 2011 году группа приступила к разработке серии сплавов BC81 (BC8110, BC8120). Чтобы опередить конкурентов при создании новой серии сплавов CBN для высокозакаленной стали, необходимо было разработать принципиально новую технологию. Представляем вашему вниманию интервью с шестью специалистами по разработке и производству, которые решили достичь этой цели.



В: Скажите, пожалуйста, как вообще возникла идея разработки серии BC81?

Юмото: В последние годы тенденции развития машиностроения и автомобильной промышленности привели к существенному повышению спроса на инструменты из CBN (кубического нитрида бора), которые могут быть использованы для обработки деталей из высокозакаленной стали. В 2010 году компания Mitsubishi Materials приступила к выпуску сплава BC8020 на основе CBN с покрытием для общей обработки высокозакаленной стали. Тем не менее в ряде случаев его характеристики уступали показателям аналогичных материалов наших конкурентов. Мы не могли смириться с этим и взялись за новый этап разработки, привлекая всю мощь современных технологий. Так появилась серия BC81, материал CBN с покрытием для обработки высокотвердой закаленной стали.

В: Как был разработан сплав BC8110?

Юмото: BC8110 задумывался как материал CBN с покрытием, предназначенный для непрерывного резания высокозакаленной стали. Основная задача в процессе разработки заключалась в создании именно того, что нужно нашим клиентам. Вся наша группа осознавала это и принципиально ориентировалась на запросы клиентов, а не просто на применение современных технологий. Именно поэтому нам удавалось слаженно двигаться к цели, не отклоняясь от заданного курса.

Мазкава: В самом начале процесса разработки мы тщательно изучили, в чем именно наш продукт уступает материалам конкурентов. Выяснилось, что основные недостатки нашего материала заключаются в слабой износостойкости и низком сопротивлении выкрашиванию. Исходя из этого, мы поставили перед собой конкретные цели: разработать сплав на основе CBN с превосходным сопротивлением выкрашиванию, а также покрытие с отличной износостойкостью.

В: А как проходил сам процесс разработки?

Юмото: Прежде всего, для разработки сплава на основе CBN с превосходным сопротивлением выкрашиванию мы целенаправленно работали над повышением прочности основы из CBN. Однако все материалы из спеченного CBN, включая разработки наших конкурентов, имели одинаковый состав. Стало очевидно, что стандартный способ производства материалов из CBN обеспечивает лишь такой же уровень производительности. В итоге, чтобы добиться высокой прочности превосходящей конкурентов, мы изобрели технологию на основе «связывающего материала из сверхмелких частиц». Благодаря этой технологии, мы смогли сделать слой связывающего материала в сплаве BC8110 гораздо более тонким по сравнению с тем, что применялся в наших прежних продуктах и в изделиях конкурентов, а также присупели в разработке керамического связывающего материала с улучшенной прочностью. Таким образом, нам удалось добиться очень хорошего сопротивления выкрашиванию.

Мазкава: После разработки основного материала, мы приступили к разработке покрытия с превосходной износостойкостью. Стоит отметить, что покрытие ложатся на сплавы CBN несколько хуже, чем на другие твердосплавные материалы инструмента. Каким же образом добиться и качественной адгезии, и высокой износостойкости? Мы рассматривали этот вопрос с разных точек зрения и в итоге решили доработать уникальную технологию нанесения покрытий Miracle, созданную нашей компанией, чтобы ее можно было применять и к сплавам CBN. Это включало, казалось бы, бесконечную череду проб и ошибок, чтобы найти соответствующие условия, так как твердосплавные инструменты и инструменты на основе CBN полностью отличаются способом покрытия. Мы также внедрили новое производственное оборудование и добавили еще одну процедуру обработки после нанесения

покрытия. Конечно, мы осознавали все недостатки увеличения числа рабочих процессов, однако для достижения желаемой производительности требовался полный пересмотр технологий, начиная с этапа производства.

Окада: Откровенно говоря, как человек, отвечавший в группе за производственные аспекты, я сомневался в том, что добавление процедур обработки что-то изменит. Но когда другой участник группы стал пылко доказывать, что увеличение числа операций необходимо для достижения цели, я был вынужден поверить ему. В конце концов, это привело к хорошим результатам, хотя существует еще больше возможностей для совершенствования.

Ясуда: В ходе тестирования продукта мы совместно с клиентами проводили многократные испытания на местах. Уже на этом этапе мы предлагали своим клиентам новые перспективы, и они начинали ценить наш продукт выше, чем аналогичные предложения конкурентов, тем более что в конечном счете мы добились увеличения срока службы инструмента.

Мазкава: Клиенты, которые помогли нам в проведении испытаний, отправляли запросы на покупку новых продуктов еще до того, как мы начинали их выпуск, даже в тех случаях, когда речь шла о специальном инструменте. Такое доверие, выраженное еще до начала официального выпуска, производило на нас сильное впечатление.

В: Расскажите, пожалуйста, как был разработан сплав BC8120.

Юмото: BC8120 пришел на смену сплаву BC8020 на основе CBN с покрытием, который выпускался с 2010 года и предназначался для общей обработки закаленной стали. Применение сплава BC8020 не обошлось без отдельных проблем: из-за отслаивания покрытия снижалась точность соблюдения заданных размеров, а при непрерывном резании возникали сколы. При создании BC8120 мы старались решить эти проблемы и получить материал, который при выполнении прерывистой обработки оказался бы производительнее, чем продукты наших конкурентов.

Ясуда: Со сплавом BC8020 мы по некоторым показателям отставали от своих конкурентов и понимали, что если потратить на разработку чего-то нового еще лет пять, этот разрыв только увеличится. Именно поэтому свой следующий продукт мы разрабатывали в жестких временных рамках. По сути, нам потребовалось около года, чтобы добиться дальнейшего улучшения сплава на основе CBN с покрытием.

Юмото: Нам было необходимо увеличить сопротивление выкрашиванию сплава CBN. Мы изначально думали, что могли бы повысить прочность сплава BC8120 в определенной степени, применяя связывающий материал из сверхмелких частиц, который был разработан для использования в сплавах CBN, однако эта задача оказалась не из легких. Поскольку сроки были ограниченными, мы работали даже по выходным, выпуская один образец за другим. В итоге нам все же удалось применить связывающий материал из сверхмелких частиц и получить специальный материал CBN, который лег в основу BC8120.

Мазкава: При работе с покрытием прежде всего нужно было добиться, чтобы оно не отслаивалось. Мы начали с рассмотрения вариантов композиции наносимой пленки и воспользовались новой

технологией, которая позволяла снизить остаточное напряжение и повысить адгезию. В результате нам удалось добиться беспрецедентной прочности сцепления.

В: Пришлось ли вам приложить какие-то особые усилия при запуске в производство сплавов серии BC81?

Кодэра: В серию BC81 входят материалы нового типа, и методы их производства мы начали отрабатывать только после того, как полностью разобрались в особенностях этих материалов. Изготовить образцы материала в короткие сроки, не нарушив при этом существующего производственного процесса, было очень непросто.

Юмото: Господин Кодэра — профессионал, он может сделать образец в три раза быстрее обычного рабочего. Именно поэтому мы каждый раз поручали изготовление образцов именно ему (смеется). Такие высококлассные специалисты по производству, как господин Кодэра, сыграли неоценимую роль в процессе разработки.

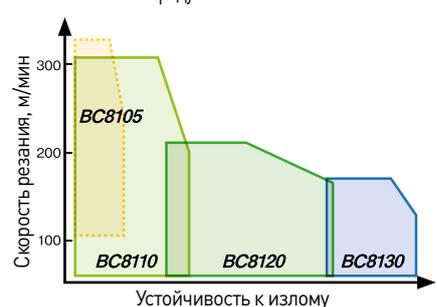
Кодэра: Полученный результат был не моей личной заслугой, а итогом сотрудничества всего производственного коллектива. Члены группы CBN/PCD настолько сработались, что стараются помогать друг другу в любой ситуации (смеется).

Кубота: Приходя в производственный цех, мы слышали от клиентов слова благодарности и напоминания о том, как они ждут наш новый продукт. Это становилось самой лучшей мотивацией к дальнейшей работе. Оглядываясь назад, я понимаю, что наша цель — создать уникальный материал CBN/PCD — объединила нас, стерев границы между отделами и должностями. Наши отношения были основаны на взаимном доверии, и именно это помогло добиться поставленной цели.

В: Пожалуйста, скажите несколько слов своим клиентам.

Юмото: После всего, что мы пережили в процессе создания серии BC81, мы можем быть абсолютно уверены в этих материалах. Мы будем принимать активное участие в испытаниях и в продвижении новых материалов. Надеемся, что клиенты станут с удовольствием использовать их в своей работе.

Мазкава: Выпуск CBN сплава BC8105, с покрытием для чистовой обработки высокозакаленной стали, и CBN сплава BC8130 с покрытием для непрерывного резания закаленной стали, намечен уже на этот финансовый год. Тем не менее мы не остановимся на этом и будем продолжать разработку. Следите за нашими новыми продуктами!



ТЕХНОЛОГИИ

Эволюция твердосплавного сверла



В старых чертежах скрывается история прорыва, который полностью изменил технологии сверления.

Первое в отрасли твердосплавное сверло ZET1 появилось во второй половине 1980-х годов. Позднее его характеристики унаследовало сверло WSTAR — основной инструмент для сверления, который сейчас производит Mitsubishi Materials. В этом выпуске мы расскажем об эволюции твердосплавного сверла.

ТЕХНОЛОГИИ

Часть

1987 ~

Сверло ZET1, открывшее новую эру эффективного сверления

Во второй половине 1980-х годов, когда в большинстве отраслей активно использовались сверла с напайными пластинами и быстрорежущие стальные сверла, компания Mitsubishi Materials приступила к созданию твердосплавного сверла. Твердосплавные сверла с напайными пластинами уже существовали на рынке, но по техническим причинам они были доступны только большого диаметра. Тем не менее специалисты Mitsubishi Materials предвосхитили скорое возникновение спроса на твердосплавные сверла малого диаметра и занялись их разработкой, выделив под это небольшую часть производственного цеха. В 1980-х годах компьютерные технологии находились на раннем этапе развития, поэтому все расчеты и чертежи приходилось выполнять вручную. День за днем путем проб и ошибок инженеры разрабатывали идеальную геометрию канавки и режущей кромки. В то время создавать новые продукты помогали прежде всего знания и опыт инженеров, а не готовые данные и моделирование, которые стали сегодня стандартными. В 1987 году, после нескольких лет разработки, наконец появилось твердосплавное сверло ZET1. Оно стало первым твердосплавным сверлом для промышленного применения.

На тот момент порядка 70 % рынка занимали быстрорежущие стальные сверла, поэтому мы были глубоко уверены в производительности твердосплавного ZET1. Оно обеспечивало пятикратную эффективность, служило в десять раз дольше, демонстрировало стабильные показатели отвода и дробления стружки, а также более высокую общую производительность при сверлении. Иными словами, это был настоящий прорыв. Однако, вопреки ожиданиям, объемы продаж оказались невелики. Первая причина заключалась в цене. Твердосплавные сверла были примерно в тридцать раз дороже, чем быстрорежущие стальные. Там, где покупатели обычно тратили 500 иен, им пришлось бы заплатить 15 000. Комплексный анализ показывал, что новое сверло снижает стоимость каждого отверстия и повышает общую эффективность производства, но создать на рынке прецедент, который подтвердил бы это и продемонстрировал все преимущества твердосплавных сверл с учетом затрат, было непросто. Другая причина заключалась в недостатке знаний о том, как обращаться с твердосплавными сверлами и применять их в работе, поэтому начинать следовало с обучения клиентов правилам эксплуатации нового продукта. Оптимальная производительность



при использовании твердосплавных сверл достигалась при так называемом циклическом сверлении с периодическим выводом сверла, однако в то время большинство клиентов применяли только стандартные методы производства и оборудование, которое не было предназначено для циклического сверления. В итоге мы объединили усилия с производителями промышленного оборудования и предложили клиентам программу обучения, позволяющую ознакомиться с методами использования новых сверл и достичь максимальной эффективности при работе с ними. Мы также стали распространять информацию о правилах технического обслуживания таких сверл, поскольку многие клиенты не знали, что для поддержания высокой производительности твердосплавное сверло требует аккуратной переточки. На эти мероприятия в сочетании с маркетинговыми кампаниями ушло немало времени, однако такое планомерное воздействие привело к тому, что сверла ZET1 стали получать все более широкое применение, преимущественно в автомобильной промышленности. Слова благодарности клиентов и ощущение успеха от того, что мы сумели преодолеть трудности и добиться понимания всех преимуществ нового продукта, надолго останутся в наших сердцах.

ИСТОРИЯ

Эволюция твердосплавного сверла

- | | |
|---|---|
| <p>1973 Основан завод в Гифу
Начато производство режущих инструментов.</p> <p>1987 Выпущено сверло ZET1.</p> <p>1995 Выпущено сверло с напайной пластиной для суперполировки (получило награду Японской ассоциации производителей инструментов из спеченных твердых сплавов).</p> <p>2002 Выпущено сверло WSTAR.</p> <p>2004 Выпущено сверло MiniSTAR.</p> <p>2006 Выпущено сверхдлинное сверло WSTAR для обработки глубоких отверстий.</p> | <p>2007 Выпущено сверло MNS для обработки алюминиевых сплавов.
Выпущено ружейное сверло MGS полностью из твердого сплава.</p> <p>2008 Выпущено сверло MHS для обработки штампов.</p> <p>2010 Выпущено сверло MMS для обработки нержавеющей стали.</p> <p>2011 Выпущено сверло MQS для обработки стали и чугуна.
Выпущено сверло MCS для обработки углепластика.</p> <p>2013 Выпущено сверло MHS малого диаметра для обработки штампов.
Выпущено новое поколение сверл общего назначения MVE/MVS.</p> |
|---|---|





ТЕХНОЛОГИИ

Часть

2

2002 ~

Эпоха после ZET1: происхождение серии WSTAR

Спустя примерно десять лет после появления ZET1 твердосплавные сверла стали широко применяться в промышленности, и на рынке появилось много новых разновидностей этого продукта, в том числе других производителей. Обновление требовалось и для ZET1, поэтому команда разработчиков решительно взялась за определение основных характеристик для совершенствования. В этот момент руководитель отдела разработки дал такой совет: «Идите и вручную сверлите куски мыла, пока не найдете решение». После этого мы несколько дней вручную целенаправленно сверлили многочисленные отверстия в мыле, произведенные как Mitsubishi, так и конкурентами. Благодаря этой ручной работе мы получили глубокое представление о процессе сверления — например, почувствовали, в какой точке

появляется сопротивление, и поняли, как происходит удаление стружки. Это привело к изменению концепции режущей кромки: у ZET1 она была прямой, а требовалось сделать изогнутую. Мы начали думать, как получить волнообразную режущую кромку, которой прежде не было ни у одного сверла. На создание этой формы нас неожиданно вдохновило движение кухонного комбайна, измельчающего продукты. Посмотрев на широкий изгиб ножей комбайна, мы провели серию экспериментов и в итоге, несмотря на многочисленные ошибки, создали твердосплавное сверло WSTAR с уникальной волнообразной режущей кромкой.

Изогнутая кромка и новая геометрия канавки позволили свести к минимуму размер стружки и обеспечить более



эффективное ее отвод. Кроме того, недавно разработанная форма вершины сверла гарантировала идеальную соосность и точность расположения отверстий. Но и это еще не все: за счет применения сплава VP15TF с покрытием Miracle нам удалось продлить срок службы инструмента. Все эти характеристики обеспечили сверлам WSTAR, производство которых началось в 2002 году, репутацию точных и долговечных инструментов. Они сразу полюбили клиентов и пользуются спросом по сей день.

Часть

3

2006 ~

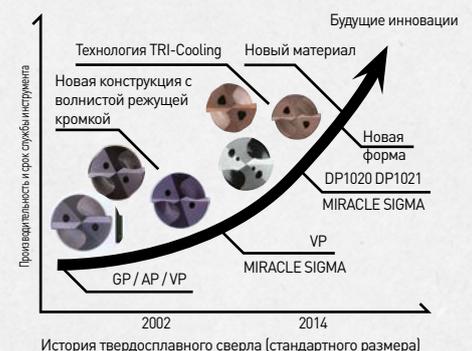
Серия WSTAR — эволюция продолжается



С 2006 года, в ответ на изменение запросов рынка, начался новый этап эволюции серии WSTAR. Ассортимент расширился, и теперь серия включает сверла общего назначения MVE/MVS, созданные преимущественно для работы с углеродистой и легированной сталью. Кроме того, в производство были запущены сверла MNS, MHS, MMS и MCS, предназначенные, соответственно, для обработки алюминиевых сплавов, высококалеченной стали, нержавеющей стали и углеродистого пластика. Среди доступных сегодня специальных инструментов следует также отметить сверхдлинные сверла для глубоких отверстий с отношением

длины к диаметру до 30. Каждый из этих инструментов представляет собой сочетание уникальных технологий, оригинального подхода и мастерства, на которое способна только компания Mitsubishi Materials. Примером такого оригинального подхода могут служить сверла MNS для обработки алюминиевых сплавов. Чтобы обеспечить смазку конкретного участка в центре сверла, где обычно налипают стружка, потребовалась дополнительная доработка подачи СОЖ. Пытаясь уйти от стандартного решения с двумя отверстиями, мы объединили усилия с группой производственных технологий и создали первое в мире сверло с четырьмя отверстиями для СОЖ. В 2013 году, продолжая развивать это направление, мы разработали и выпустили серию монолитных твердосплавных сверл общего назначения MVE/MVS с применением технологии TRI-Cooling. Это позволяет создать отверстие оригинальной формы, требующей максимально точного исполнения. Применив этот инновационный подход к увеличению скорости подачи,

мы сумели повысить эффективность охлаждения и гладкость, улучшить отвод стружки и общую производительность сверла всего лишь за счет изменения конструкции отверстия для СОЖ. Более того, благодаря применению покрытия PVD (DP1020), специально разработанного для сверл, нам удалось продлить срок службы инструмента при работе с широким спектром материалов. WSTAR — это серия поистине превосходных монолитных твердосплавных сверл для решения новых задач промышленной инженерии.





КРУПНЫМ ПЛАНОМ

Технология производства инструментов с отверстиями для СОЖ: результаты упорной работы Mitsubishi Materials

В 1988 году компания Mitsubishi Materials начала производство инструментов с отверстиями для подачи СОЖ. Спустя 27 лет благодаря появлению новых технологий конструкция отверстий продолжает совершенствоваться. Ниже описан процесс производства инструментов с отверстиями для СОЖ.

Этап 1. Сырье



Для твердосплавных изделий используется в основном вольфрам. Это очень тяжелое вещество, но оно состоит из мелких частиц, способных перетекать, подобно жидкости.

Этап 2. Экструзионный пресс



Сырье в виде порошка подается в пресс и подвергается экструзии. Получаемый продукт представляет собой скрученные прутья, однако на данном этапе уже появляются спиралеобразные отверстия для СОЖ. Ключевую роль при этом играет точность расположения отверстий. Отверстия имеют спиралеобразную форму, но расположены так, что снаружи толщина остается постоянной в любой точке по всей длине сверла. Производственная технология, созданная на протяжении многих лет путем проб и ошибок, позволяет стабилизировать длину вывода, пока сырой материал не затвердел.

Этап 3. Формовка



После предварительного прокаливания сверла (чтобы оно стало твердым, как мел) в нем вырезаются спиральные канавки. Внутренние отверстия для подачи СОЖ при этом не затрагиваются благодаря передовой технологии, которая обеспечивает их выравнивание со спиральными канавками.

Этап 4. Прокаливание



Сверло прокаливается при высокой температуре, что примерно вдвое уменьшает его объем, но значительно повышает плотность. Это означает, что отверстия для СОЖ, имеющие конкретный размер и положение, изначально создаются с учетом коэффициента сжатия.



Этап 5. Итоговая проверка



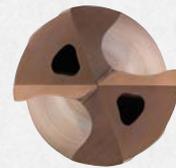
Проверка каждого сверла позволяет не только исключить наличие изъянов, но и обеспечить соответствие отверстий для СОЖ заданным параметрам даже после сжатия в процессе прокаливания. Для производства инструментов используются только материалы, прошедшие строгие процедуры контроля.



Круглое отверстие (с 2002 года)



Четыре отверстия (с 2007 года)



Треугольные отверстия (с 2009 года)

Спрос на сверла меньшего диаметра и большей длины, обозначившийся в последние годы, привел к появлению дополнительных трудностей при производстве инструментов с отверстиями для подачи СОЖ. Например, сверла свехмалого диаметра уже сами по себе очень тонкие, с предельно узкими канавками, а это требует особой точности шага и расположения отверстий. Аналогичная ситуация с удлиненными сверлами: здесь крайне важно обеспечить постоянство вывода спирали, что определяет необходимость непрерывного совершенствования производственных технологий. Стоит также отметить, что обычно инструменты имеют два круглых отверстия для СОЖ, однако компания Mitsubishi Materials разрабатывает и производит уникальные инструменты с четырьмя отверстиями и с отверстиями треугольной формы для повышения эффективности сверления. Только в продуктах Mitsubishi Materials форма отверстий для СОЖ меняется в зависимости от типа обрабатываемого материала. Точное изготовление инструментов с отверстиями разной формы стало возможным благодаря тому, что заводы по производству сверл и обработке материалов расположены на одном участке и между ними налажено тесное и плодотворное сотрудничество. Инструменты с тремя типами отверстий для СОЖ создаются на основе внутренних разработок из собственного сырья, что составляет особую гордость компании Mitsubishi Materials.

Сохранение традиций развития

Сверло ZET1 появилось 30 лет назад. Вспоминая историю монолитных твердосплавных сверл, я понимаю, насколько последовательной она была. Нам удалось стать производителем, способным разработать и изготовить полный спектр изделий, и мы можем постоянно выпускать новые сверла, необходимые клиентам. Это прямой результат нашей согласованной работы и совместных усилий всех специалистов-разработчиков. В процессе развития мы будем сохранять гибкость при производстве новых материалов и форм, постоянно внедряя новые идеи.



Кадзю Янагида, руководитель отдела по производству сверл, Центр разработки изделий КНБ и ПКА

MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd.
เอ็มเอ็มเอ็มทีแอล (ประเทศไทย) จำกัด
A Subsidiary of MITSUBISHI MATERIALS



Технический центр в Тайланде Центр технической поддержки в Юго-Восточной Азии

О нас

Технический центр в Тайланде

Автомобильные и другие промышленные компании, желающие расширить свое производство и построить заводы за рубежом, нередко выбирают Тайланд. В этой статье рассказывается о Техническом центре в Тайланде, который был специально создан для быстрого и высококачественного технического обслуживания клиентов.

Передовые услуги в главном промышленном районе Тайланда

Стремясь обеспечить быструю поддержку своим клиентам по всему миру, компания Mitsubishi Materials Advanced Materials & Tools занимается развитием технического обслуживания на местном уровне. В начале 2014 года у нас появились планы по созданию технического центра в Тайланде. Этот центр должен был стать источником технических решений для клиентов из соседних стран Тихоокеанского региона. Официальное открытие центра состоялось в январе 2015 года, после целого года интенсивной подготовки, призванной обеспечить максимальную надежность и качество услуг. В настоящее время центр предоставляет целый спектр разнообразных услуг — от стандартных испытаний до проведения семинаров по технологиям обработки, тренингов по продукции, а также исследований в области обработки и других видов обзоров и докладов.

Центр расположен в промышленной зоне Амата-Накорн, которая считается географическим центром автомобильной отрасли Тайланда. Это крупнейший в стране индустриальный парк, открытый как для больших, так и для малых предприятий. Такое расположение инженерного центра имеет ряд преимуществ: клиенты могут в любой момент обратиться сюда за консультацией по техническим вопросам, а мы, в свою очередь, сумеем быстро оказать им необходимую помощь. Сегодня, спустя год после открытия, мы предоставляем техническую поддержку уже 84 компаниям.

Комплексная поддержка клиентов предлагая проведение учебных программ и создание разнообразных решений

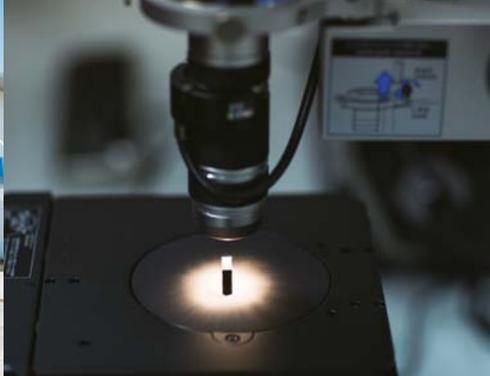
Наши предложения включают в себя организацию учебных программ по технологиям обработки на английском и тайском языках. Регулярное проведение курсов и демонстраций новых продуктов позволяет нам предоставлять клиентам всестороннюю информацию, необходимую для понимания особенностей и максимально эффективного использования наших изделий. Спрос на такое обучение огромен. Были случаи, когда клиенты включали наши программы по технологиям обработки в состав собственных тренингов.

Уделяя пристальное внимание качеству технического обслуживания, не уступающему японским стандартам, мы стремимся к дальнейшему росту и развитию сотрудничества. Главная задача нашего центра — стать надежным партнером для своих клиентов.

«Мы стремимся сделать так, чтобы качество технических услуг соответствовало японским стандартам».

Интервью с Такаэси Саито
MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd.
Технический / генеральный директор
технического центра





**Мнение сотрудника:
«Я хотел бы оказывать активную поддержку клиентам на местах»**

Мое имя Напатпол Артарамас, новसेзуют меня просто Фит. Я изучал электронику и технику связи в Университете Таммасат и после его окончания, в мае 2014 года, устроился на работу в компанию MMC Hardmetal (Thailand). В течение 6 недель я проходил подготовку по курсу "Технология инструментов" (1 и 2 курс), а затем получил возможность отправиться на 7-недельный курс практического обучения, проводившийся в японском техническом центре Омия. Там я освоил немало полезных навыков и получил новый опыт. Я думаю, этот период оказал решающее влияние на мою карьеру. Когда я вернулся в Таиланд, меня перевели в Амата-Накорн, где уже началось строительство МТЕС. Амата-Накорн — это крупнейшая в Таиланде промышленная зона и отличное место для создания технического центра МТЕС. Я вместе с другими коллегами помогал устанавливать оборудование и различные устройства. Здесь мне очень пригодился опыт, полученный

в Японии. После официального открытия МТЕС я стал выполнять ряд важных обязанностей. Меня назначили главным оператором токарного станка с ЧПУ и помощником оператора центра машинной обработки. Когда в центр МТЕС приезжают специалисты из Таиланда или других стран, я также провожу семинары, тренинги и демонстрации оборудования. Кроме того, мне доверили важную роль: оказывать поддержку сотрудникам, занимающимся продажами в таких вопросах, как устранение неисправностей, проведение испытаний и подготовка технических отчетов.

Я совсем недавно работаю в технической команде, однако тот опыт, который я получаю каждый день, помогает мне постоянно совершенствовать свои знания и понимание процессов обработки металлов. Я искренне верю, что наша команда будет развиваться, расширяя и углубляя взаимодействие с другими международными техническими центрами. Это станет гарантией того, что наши текущие и потенциальные клиенты получат еще более качественные услуги и решения.

«Наши инженеры работают как одна команда, стараясь обеспечить высочайшее качество услуг и решений».

Напатпол Артарамас
MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd.
Технический инженер



Решения и услуги Тайского технического центра

1 Демонстрации с использованием действующего оборудования и насыщенная программа семинаров



Мы читаем лекции по основам технологий металлообработки, таким как фрезерование, токарная обработка и сверление, используя материалы на тайском, японском и английском языках. Мы также проводим активные демонстрации работы на новейших токарных станках с ЧПУ и обрабатывающих установках, расположенных в машинном зале.

2 Система потоковой трансляции демонстраций



Мы создали универсальную систему обучения на основе потокового вещания, которая позволяет клиентам просматривать наши демонстрации через Интернет. Благодаря этому они могут «посещать» наши курсы и семинары в удобное для себя время.

3 Научно-исследовательское сотрудничество предприятий и научных учреждений



Мы принимаем участие в научно-исследовательских проектах на основе передовых бизнес-моделей. Чтобы подготовиться к грядущему расширению рынка АСЕАН, мы изучаем возможности для совместной работы с ведущими университетами и научными учреждениями Таиланда.

НА ПЕРЕДОВОЙ

Том 2



Томёси Сакамото (слева), Юдзи Такаки (в центре), Ватару Такахаси (справа)
Группа передовых технологий, отдел разработок, Центр технологий обработки

Комплексный и автоматизированный

Вращающийся инструмент, разработанный 20 лет назад

Все началось с обращения одного клиента. Он хотел сократить число смен угла пластины на обрабатывающей линии в цеху массового производства. Кроме того, он предложил полностью использовать боковую кромку пластины. Чтобы решить эту, на первый взгляд, невыполнимую задачу, пришлось подключить воображение. Так возникла идея поворачивать саму пластину, что привело к созданию вращающегося державки. На начальных стадиях разработки, чтобы обеспечить вращение пластины, мы экспериментировали со скользящими

и другими типами подшипников (маслоудерживающая способность, консистентная смазка, твердосплавная пластина + алмазоподобное покрытие). Тем не менее ни один из них не мог справиться с проблемой остановки вращения пластины при определенных условиях резания. Выяснив, что механизм с применением подшипников скользящего типа затрудняет надежное вращение пластины, мы заменили скользящие подшипники на игольчатые. Это решило проблему вращения, но создало новые трудности. Возникали побочные эффекты,

связанные с температурой резания, было сложно улучшить смазку и предотвратить попадание стружки в коробку подшипника. Непросто было и уменьшить размеры. Мы поэтапно решали проблемы, используя различные уплотнения и так далее, — до тех пор, пока нам не удалось создать надежный рабочий инструмент. Когда инструмент стали применять в реальных условиях, выяснилось, что можно использовать всю боковую кромку пластины. Кроме того, стало очевидным, что снижение относительной скорости обработки заготовки способствует повышению износостойкости.



Газетная статья о разработке
(Nikkan Kogyo Shimbum, 12 ноября 1996 года)

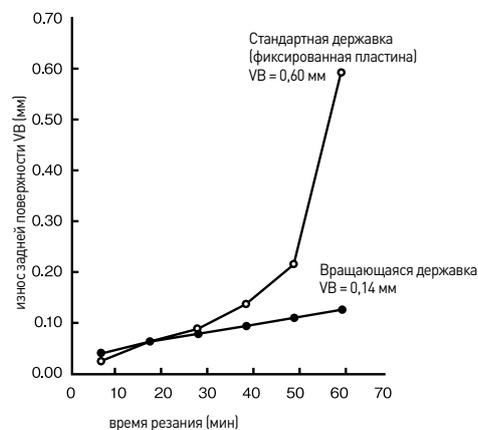
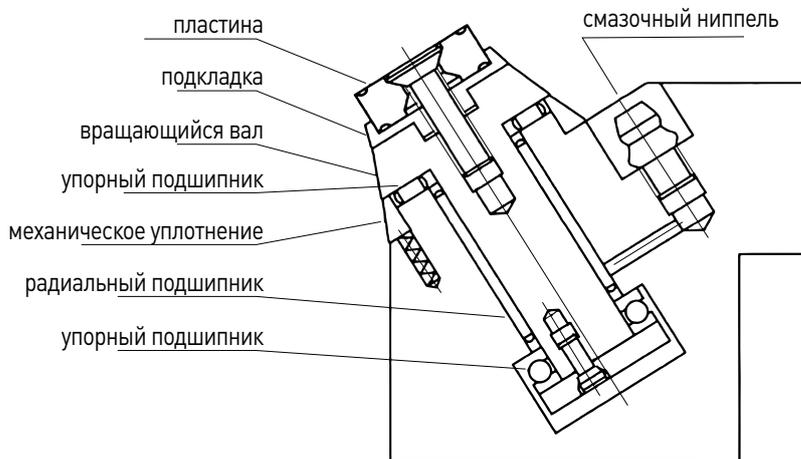
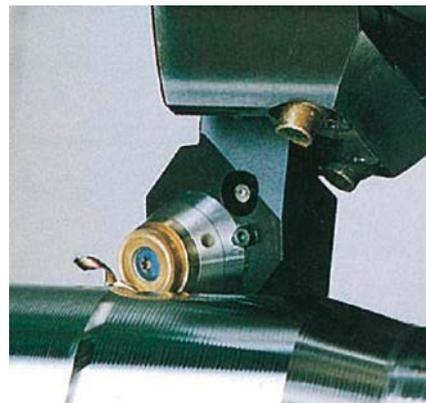
Оригинальный инструмент для устранения нехарактерных повреждений

Компания Mitsubishi Materials разработала вращающуюся державку — токарный инструмент, сила резания которого обеспечивает автоматическое вращение круглой твердосплавной пластины. Он обладает рядом преимуществ:

1. Равномерный износ устраняет необходимость смены положения пластины до ее полного расхода.
2. Постоянное перемещение точки резания обеспечивает отсутствие износа режущей кромки (см. ниже).
3. Теплота от резания не концентрируется, что снижает износ пластины.

Как показано на нижеприведенном графике, эти три преимущества сделали возможным создание более

стабильного и долговечного инструмента, превосходящего модели с фиксированной пластиной. Иногда при изготовлении детали из труднообрабатываемого материала возникают нехарактерные повреждения, связанные с высокими температурами при резании, либо происходит наклеп. При использовании стандартного инструмента понижение режима резания помогает предотвратить нехарактерные повреждения, однако от этого страдает эффективность. Применение вращающегося инструмента исключает необходимость в понижении режимов резания благодаря вращению кромки, что повышает эффективность обработки и продлевает срок службы инструмента.



<режим испытаний>
 Образец: вращающаяся пластина (AP20M)
 Образцы для сравнения: фиксированная пластина (UC6010)
 пластина / RCMX2006M0
 державка / PRGCL3232P20
 SNCM439 (270HB)
 Заготовка: vc: 200 м/мин
 Режим резания: f: 0,30 мм/об
 ap: 1,5 мм, сухое резание

Вращающаяся державка поступила в продажу около 20 лет назад и быстро получила признание благодаря своему инновационному механизму и производительности. К сожалению, державка уже не входит в стандартные комплекты поставки, поскольку со временем удалось значительно усовершенствовать стандартные державки инструментов с точки зрения цены и производительности. Тем не менее державка по-прежнему весьма эффективно устраняет нехарактерные повреждения и не теряет своей ценности, поскольку в наши дни все больше деталей производится из труднообрабатываемых материалов. Передавая 20-летний опыт и технологии молодым специалистам, компания Mitsubishi Materials разрабатывает новое поколение вращающихся инструментов, которые отвечают современным требованиям к заготовкам и обработке. Следите за новостями!

Износ режущей кромки

Стандартные инструменты часто подвергаются износу режущей кромки или появлению зазубрин, когда режущая кромка находит на наклепанный слой заготовки, литой или ковальной поверхности (см. вышеприведенный график). Наклеп материала происходит, когда резание вызывает пластическую деформацию. В том месте, где пластина соприкасается с наклепанным слоем, возникает повышенный износ режущей кромки, или зазубривание. Литые и ковальные поверхности также имеют достаточную прочность для образования зазубрин на режущей кромке. По сравнению с другими заготовками INCONEL® 718 и нержавеющей стали особенно подвержены наклепу, а значит, при их обработке вероятно возникновение износа режущей кромки.



INCONEL® является зарегистрированной торговой маркой компании Huntington Alloys Canada, Ltd.



Сумо

«Хаккэи, нокотта!» Гёдзи, облаченный в красивое одеяние, подает сигнал к началу мощного поединка двух борцов сумо. Все готово к состязанию: над дохё установлена подвесная крыша, и вот-вот начнется церемония восхождения на ринг с ее особыми ритуалами. Завершит поединки традиционный танец с луком. Посещение турнира Хонбасё оставляет гораздо больше впечатлений, чем простой просмотр «матча».

Национальный японский спорт сумо тесно связан с мифологией. Термин «сумо» происходит от древнего слова «сумахи», что означает «бой». В крупнейших памятниках древнеяпонской литературы, «Кодзики» («Записи о деяниях древности») и «Нихон Сёки» («Анналы Японии»), датируемых примерно 720 годом н. э., слово «сумахи» используется для описания поединков между богами.

В период Хэйан (начавшийся в 794 году) гонцы

по всей стране собирали людей сумаибито (борцов сумо), чтобы те развлекали императора и знать. После поединков проводились большие застолья. Как придворное развлечение сумахи просуществовало порядка 400 лет, пока постепенно не приняло форму современного сумо.

Во времена самураев, начиная с периода Камакура (с 1185 года) и заканчивая периодом Адзуты-Момояма (с 1573 года), сёгуны и феодалы начали проявлять интерес к сумо и также стали собирать борцов на зрелищные поединки. Властитель и великий воин Ода Нобунага имел особую страсть к сумо и приглашал борцов со всей Японии на состязания в замке Адзуты в Оми. Известно, что самым сильным борцом он предлагал остаться в замке.

В кассовое развлечение сумо стало превращаться в период Муромати (с 1336 года), когда для зрителей впервые была введена плата за вход. Примерно в середине периода Эдо

(XVIII век) различные группы борцов сумо, прежде выступавшие независимо, стали объединяться. Это послужило основой для дальнейшего формирования профессиональной борьбы сумо с шестью ежегодными турнирами Хонбасё. Благодаря заслугам таких великих борцов, как Оногава Кисабуро и Таникадзэ Кадзиносукэ, которые одними из первых получили высший титул Йокодзуна, популярность сумо стремительно возрастала. В период Эдо сумо, наряду с кабуки, стало считаться народным зрелищем.

На протяжении своей долгой истории сумо постепенно принимало форму спортивных состязаний, превращаясь в уникальную культурную традицию Японии. В наши дни, гармонично сочетая в себе традиции и инновации, сумо продолжает завоевывать сердца поклонников не только в Японии, но и по всему миру.

Рёгоку Кокугикан

Самое сердце сумо

Ежегодно проводится шесть турниров сумо, называемых Хонбасё. Три из них (Басё в январе, мае и сентябре) проходят в Токио в центре Рёгоку Кокугикан к северу от железнодорожной станции Рёгоку. В это время на улицах вывешивают красочные баннеры с именами борцов, что придает «городу сумо» особый колорит. Первое, что делает посещение Рёгоку Кокугикан особенно впечатляющим, — это вход в ворота стадиона. Здесь нередко можно

встретить великих мастеров сумо, которые некогда были знаменитыми борцами, а сейчас проверяют билеты. Оказавшись в холле, вы погрузитесь в мир сумо. Здесь выставлены в ряд 20 информационных стоек и снуют билетеры, одетые в традиционные хакама, а также их помощницы в кимоно. На первом этаже центра Кокугикан расположен музей сумо, где можно увидеть обширную коллекцию экспонатов, таких как ксилографии,

бандзукэ (турнирные таблицы) и кэсё-маваси (пояса Йокодзуна, украшенные богатым орнаментом).



(Наша редакционная группа находится в Рёгоку, городе сумо)

Основы сумо

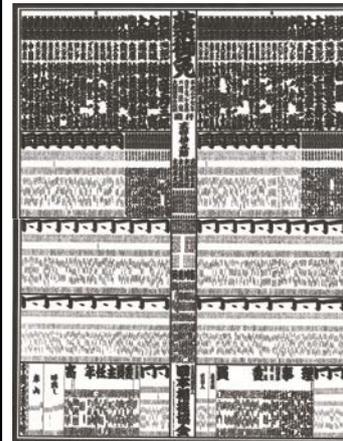
Правила сумо просты. Гёдзи выступает в качестве арбитра, а двое мужчин в поясах сумо борются до тех пор, пока один из них не коснется пола или не окажется за пределами ринга. Если боец нарушит правила например, намеренно потянет соперника за волосы или попытается схватить соперника, он автоматически проиграет. Турниры, называемые Хонбасё, проводятся шесть раз в год и длятся по 15 дней каждый. Борцы участвуют в одном поединке в день, и тот, кто выиграл наибольшее число раз, объявляется победителем. Официальный список с указанием ранга борцов называется бандзукэ. Всего существует десять рангов, от самого нижнего Дзёнокути, до наивысшего Йоккодзун. В японской борьбе сумо бандзукэ играет определяющую роль. Ранги отражают размер зарплаты каждого борца и уровень его привилегий. Так, борцы, достигшие ранга санданмэ (третья ступень), могут носить сандалии на кожаной подошве, а борцы ранга дзюрё и выше имеют право на официальное одеяние хаори хакама. Повышение или понижение ранга бандзукэ определяется на специальном совещании после каждого турнира. Как правило, ранг борца повышается, когда он выигрывает восемь и более поединков в турнире, а понижается, если он проигрывает восемь и более раз. По традиции поединки не проводятся между членами одной команды или между братьями. В основе этого правила лежит древний принцип самураев, согласно которому оба борца в данной ситуации будут вызывать жалость.

82 приема, приносящих победу

Прием, приносящий победу в борьбе сумо, называется кимаритэ. В настоящее время насчитывается 82 таких приема. Из них наиболее широко используются приемы ёрикири, следующим за осидаси. Почти половина кимаритэ, которые применялись в поединках после перерыва во время Хацу басё 2015 года (январский турнир), были ёрикири и осидаси. Они считаются основными приемами кимаритэ. Среди других приемов можно назвать сокуби-отоси, когда соперника валят с ног толчком в затылок, и цумадори, опрокидывание после захвата ступни.



ГАРМОНИЯ И МИР



Чем выше ранг борцов, тем более крупным и жирным шрифтом написаны их имена.

Источник эмоций

«Я надеюсь передать эти развитые технологии». «Вручную сверлите отверстия в мыле и запоминайте все, что чувствуете». «Ежедневное повторение делает людей сильными». Бывает, что человек, у которого берут интервью, волнуется, однако после нескольких тщательно подобранных вопросов обычно наступает момент, когда человек расслабляется и начинает делиться сокровенными мыслями. В этот момент можно открыто и свободно высказать по-настоящему важные соображения, реакция на которые станет основой для написания блестящей статьи. Чистые эмоции заставляют людей прилагать все силы и следовать зову своего сердца. Сильные желания толкают их вперед, а многократные усилия приводят к прорыву. Людей привлекает кристально чистый источник эмоций, поскольку он превращается в усилия, которые делают жизнь реальной.

Ваша "Your Global Craftsman Studio"
Главный редактор: Хидеюки Одзава,
отдел развития и планирования
бизнеса

Ваша "Your Global Craftsman Studio"
Том 2
Журнал издан отделом развития и планирования бизнеса Mitsubishi Materials Corporation

Несанкционированное копирование и воспроизведение содержания сайта компании, текста и изображений строго запрещено. MIRACLE является зарегистрированной торговой маркой компании Mitsubishi Materials Corporation.



Осидаси
(прямое выталкивание)

Нанесение удара сбоку или в грудь в попытке вытолкнуть соперника за пределы ринга.



Ёрикири
(прямое вытеснение)

Выталкивание соперника путем нанесения ударов в тorsi и перемещения назад или в сторону.



Уватэнагэ
(бросок через плечо)

Захват за пояс маваси через руку соперника и бросок.



Киндзитэ
(запрещенные приемы)

Опасные и нечестные приемы, такие как хватание за волосы, удары кулаком или хлопок обеими ладонями по ушам, запрещены.

Любопытные факты о сумо



1. Борцами сумо могут быть только мужчины. Женщины не допускаются.

Чтобы стать борцом сумо, новичок должен соответствовать трем условиям, называемым син-деси. 1) Необходимо быть мужчиной до 23 лет и получить обязательное общее образование. 2) Необходимо иметь рост не менее 173 см. 3) Необходимо весить не менее 75 кг. В правилах сумо прописано, что «борцами могут быть только лица мужского пола».



2. Шпагаты представляют собой важный элемент подготовки сильного борца.

Самое главное для борца сумо — быть гибким, чтобы не получить травм во время состязания. В ходе ежедневных тренировок они садятся на шпагат, делая растяжку. По окончании подготовки борцы должны уметь садиться на шпагат, разводя ноги на 180 градусов и касаясь пола торсом и подбородком. Будущие борцы занимаются в учебном зале Кокугикан по шесть месяцев, чтобы освоить базовые приемы и позиции, включая шпагат.



3. В Рёгоку множество ресторанов, которые специализируются на чанко-набэ — традиционной кухне борцов сумо.

Чанко-набэ — это типовое блюдо сумоистов на каждый день. Оно представляет собой большую кастрюлю с тушеными сезонными овощами, рыбой и курицей, который подается вместе с соусом для макания или уксусом пондзу. На улицах Рёгоку, где находится центр Рёгоку Кокугикан, родина чанко-набэ, можно найти немало таких ресторанов.

4. Перед поединком разбрасывают соль, чтобы очистить место.

До начала поединка борцы сумо иногда разбрасывают соль. Этот обычай возник как ритуал очищения дохе, места которое считается священным. Во время Хонбасё ежедневно разбрасывают около 45 кг соли, а за весь турнир — более 650 кг. Право разбрасывать соль борцы получают только после того, как достигнут ранга макусита, и только когда позволяет время.

5. Борцы сумо получают зарплату, как обычные сотрудники.

Для борцов сумо установлена система заработной платы, но зарплату получают только борцы ранга Дзюрё и выше. Борцы Макусита и борцы более низких рангов получают плату за каждый Басё. Базовая зарплата Йоккодзун составляет 2,82 млн. иен в месяц, тогда как макусита получает 150 000 иен за Басё. Существуют также призовой денежный фонд, и чем больше боец побеждает, тем больше денег он может заработать.

6. Баннер «Ман-ин Онрэи» («Полный зал») вывешивают в зависимости от уровня продаж билетов

Над крышей дохё висит баннер «Ман-ин Онрэи», который означает, что зал полон (см. верхнее фото на предыдущей странице). Этот баннер опускают после окончания поединков Дзюрё, в тот момент, когда «кии» (деревянные трещотки) извещают о начале поединков Макуути. Говорят, что баннер появляется только в том случае, если до 15:00 на состязания этого дня было продано не менее 80 % билетов.



Компания Mitsubishi Materials не просто производитель инструментов

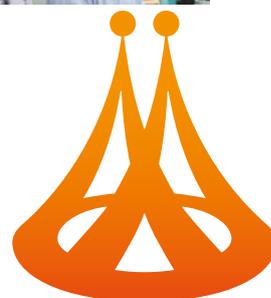
Мы стремимся быстро реагировать на запросы клиентов и активно помогать им в достижении успеха с самоотверженностью мастеров-профессионалов.

Нам удалось стать единственным производителем инструментов, предлагающим своим клиентам по всему миру такую уникальную услугу, как «ваша персональная мастерская».

Это то место, где можно:
 найти самые современные технологии и продукцию;
 найти решения в любое время из любой точки мира;
 разделить наше восхищение последними технологическими разработками и инновационной продукцией.

Это мастерская, где мы вместе со своими клиентами обдумываем, обсуждаем, создаем и разрабатываем потрясающие идеи для решения конкретных задач.

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO
 MITSUBISHI MATERIALS



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO
Значение логотипа

На логотипе компании изображены люди, стоящие кругом, взявшись за руки. Этот круг символизирует Землю. Рукопожатие отражает наше стремление идти рука об руку со своими клиентами к росту и успеху. Мы хотим работать вместе с ними, развивая эффективные технологии во всем мире. Форма логотипа воплощает множество идей, включая символическое изображение режущих инструментов в сочетании с заглавной буквой «М» — товарным знаком Mitsubishi Materials. Кроме того, форма логотипа напоминает пламя факела, что символизирует нашу страсть к мастерству.

