

ТЕХНОЛОГИЯ MIRACLE SIGMA

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ПРИ ОБРАБОТКЕ
ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ.

**MIRACLE
SIGMA**

01-02 | 2015

NCF FERTIGUNG

Werkzeugmaschinen | Werkzeuge | Fertigungsprozesse

**BESTENS
BEDIENT**
Spindelarmaturen
Hersteller setzt
erfolgreich auf
Mazak-Maschinen

**STARKE
KOMBINATION**
Punktlieferung durch
im Auftrag der DZ
schleunigt auf 19
TNC-gesteuerten
Horn-Stationen

**VORTEIL IM
SUBSTRAT**
Im NCF-Check
Schwer-Struktur-
bauteil Materialen
erkauft NCF das
sensationalste TP15.



**Special
Tooling**
GRÖßER SONDERTEIL
AB SEITE 111

plh HORN plh

ОСНОВОПОЛАГАЮЩЕЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

Автор: Харальд Клибер (Harald Klieber) Все хранится в глубокой тайне, и даже эксперты по инструменту компании Mitsubishi Materials в городе Мербуш (недалеко от Дюссельдорфа) точно не знают секретный состав субстрата. «Наш твердый сплав TF15 вызвал настоящую сенсацию. Мы используем его в качестве материала для производства наших многочисленных монокристаллических твердосплавных инструментов. Это обеспечивает оптимальную производительность при обработке не только стали, чугуна и алюминиевых сплавов, но и жаропрочных и титановых сплавов». О высокой производительности, которой удалось достичь в ходе испытаний с известными металлообрабатывающими компаниями, рассказывают Энике Лопес-Эссерс (Enrique Lopez-Eßers) и Петра Райнхольд (Petra Reinhold).

Miracle Sigma - ряд технологий от Mitsubishi Materials, который предлагает инновационные решения для повышения эффективности, надежности и оптимизации процесса. Технология охватывает все важные аспекты современных процессов металлообработки. Особое внимание уделяется остроте и прочности инструмента, созданию и внедрению передовых технологий нанесения покрытий, а также новейшим методикам использования смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ).

Разработчикам удалось улучшить не только внешний вид: гладкая поверхность Zero-μ существенно снижает сопротивление резанию и препятствует образованию наростов. Кроме того, Mitsubishi Materials производит новую серию сверл MMS с Tri-Coolant-KSS (треугольная геометрия) отверстиями для СОЖ, которые в отличие от отверстий круглой формы обеспечивают подачу СОЖ вдвое больших объемов непосредственно к режущей кромке.

Покрытие AlTiCrN, поверхность Zero-μ, сбалансированный твердосплавный субстрат TF15 и оптимальная геометрия — это комбинация позволяющая получить выдающийся твердосплавный инструмент. «Результатом применения нашей высокотехнологичной концепции стало PVD покрытие на основе Miracle Sigma.

С большинством современных покрытий, Mitsubishi Materials разрабатывает специальные технологии скольжения с применением малоабразивных жидкостей, — рассказывает Петра Райнхольд, руководитель отдела технического обслуживания. — Нельзя не заметить исключительную гладкость поверхности Zero-μ в сравнении со стандартным инструментом с покрытием AlTiN». Что касается обработки жаропрочных сплавов, титана и других труднообрабатываемых материалов, то компания Mitsubishi Materials предлагает широкий ассортимент инструментов для самых разных областей применения, например, серию монокристаллических твердосплавных концевых фрез VQ. В серию VQ входят прямоугольные, сферические и фрезы с угловым радиусом диаметром от 0,2 до 25 мм. Так, самая маленькая 4-х зубая концевая фреза диаметром всего лишь 0,4 мм обеспечивает резкое повышение производительности при изготовлении винтов с шестигранным шлицем под ключ.

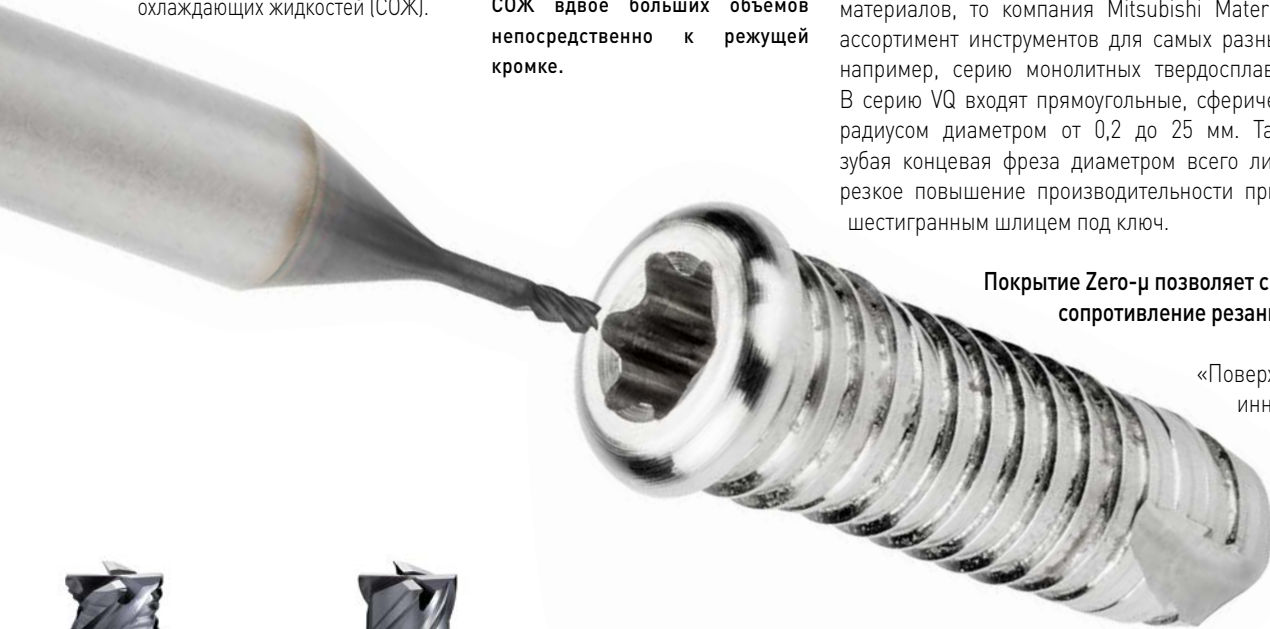
Покрытие Zero-μ позволяет снизить сопротивление резанию до 20 %

«Поверхность Zero-μ, а также инновационная геометрия обеспечивают выдающуюся производительность. Кроме того, нерегулярный шаг зубьев в сочетании с переменным передним углом наклона приводит к снижению вибраций,

увеличению срока службы и повышению производительности», — объясняет Петра Райнхольд. На примере 4-х зубой концевой фрезы диаметром 6 мм, эксперт по металлообработке Энике Лопес-Эссерс описывает эффект метода Zero-μ. В ходе фрезерования паза в нержавеющей стали (1.4301), фреза VQ-MHV демонстрирует значительно меньшее трение. «Это означает, что при обработке с покрытием Zero-μ сопротивление резанию снижается почти на 20 %. Кроме того, заметно уменьшается образование наростов на кромке. Чем меньше наростов, тем ниже износ и выше ожидаемая производительность инструмента», — объясняет Энике Лопес-Эссерс. Примером послужило фрезерование пазов турбинных лопаток, изготовленных из инконеля 718: «На пятиосевом моноблоке DMU 85 FD при скорости 30 м/мин и подаче 0,047 мм на зуб (глубина и ширина резания составили 12 мм), нашей фрезой VQ-MHV удалось обработать 3 паза без заметного износа по сравнению со стандартными концевыми фрезами. Многие из фрез типа VQ представлены также во ввинчивающемся исполнении - серия iMX со сменными головками. Эта инновационная серия, где головка и хвостовик изготовлены из твердого сплава обеспечивает высокую производительность и превосходную шероховатость поверхности даже при большой длине вылета.

Оптимальный вариант для труднообрабатываемых материалов: новые концевые фрезы VQ, которые отличаются высокой устойчивостью к вибрациям (поверхность Zero-μ, диаметр от 0,2 до 25 мм).

Рисунки: NCF, Mitsubishi Materials



«У нас есть все необходимые технологии».

Эксперты по инструментам Петра Райнхольд и Энрике Лопес-Эссерс высоко ценят творческий потенциал разработчиков ММС.

«Вместо традиционного сверления мы предлагаем фрезерование отверстий по спирали».

Петра Райнхольд



Смена стратегии: спираль

Инструменты, изготовленные Mitsubishi Materials по технологии Miracle Sigma, хорошо подходят для осуществления процессов сверления и развёртывания. Тем не менее, при обработке материалов трудно поддающихся резанию рекомендуется другая методика. «Вместо стандартного сверления мы предлагаем плунжерное фрезерование». В пользу этого метода Петра Райнхольд приводит три аргумента: во-первых, уменьшение затрат на инструмент за счет использования стандартных концевых фрез, во-вторых, отсутствие закручивающейся стружки при такой обработке и, в-третьих, незначительное повышение твердости благодаря небольшому времени контакта.

«Мы провели несколько испытаний в сотрудничестве с известной компанией, поставляющей продукцию для аэрокосмической промышленности. При обработке стандартными сверлами диаметром 11 мм, работа прекращалась уже после изготовления 5–6 отверстий. Прорыв произошел с изменением стратегии: мы начали использовать концевую фрезу VQ-MHV диаметром 8 мм с 4-мя зубьями и выполнили плунжерное фрезерование при скорости 40 м/мин с подачей на зуб 0,14 мм. Это позволило нам обработать требуемые 72 отверстия одним инструментом и продемонстрировать успешное применение твердосплавной основы TF15. При резании труднообрабатываемых материалов, нередко возникают сомнения в отношении покрытия, ведь в зависимости от материала и сферы применения может происходить адгезия. Покрытие Smart Miracle, которое предлагает наша компания, предотвращает адгезию и оптимизирует процесс обработки, что способствует увеличению срока службы», — разъясняет Петра Райнхольд. Ее опыт показывает, что применяя инструмент с такими покрытиями при обработке сплавов на основе никеля, обеспечиваются существенные преимущества.

Интеллектуальные сплавы с технологией покрытия богатой содержанием алюминия

Энрике Лопес-Эссерс считает, что новые сплавы MP9005 и MP9015 с технологией покрытия Miracle Sigma с высоким содержанием AlTiN обеспечивают отличную производительность и являются обязательными при токарной обработке труднообрабатываемых материалов, в частности, жаропрочных сплавов, титана и инконеля. «Мы называем этот слой AL-Rich, поскольку содержание алюминия в нем увеличено более чем на 60 %. Существенное увеличение содержания алюминия обеспечивает чрезвычайно хорошую тепловую защиту и одновременно обеспечивает преимущество весьма стабильной структуры покрытия». По мнению Энрике Лопеса-Эссера, результаты испытаний сплава MP9005 с инконелем 718 говорят сами за себя: при скорости резания 60 м/мин, подаче 0,22 мм/об и времени производственного цикла 60 минут, наблюдается минимальный износ по задней поверхности, который составил менее 0,15 мм. «Для стандартных PVD и CVD режущих пластин износ составлял 0,26–0,2 мм при максимальном времени обработки 16 минут PVD и 52 минуты CVD. При этом наш сплав MP9005 не только увеличивает срок службы инструмента, но и позволяет изготовить большее количество деталей», — утверждает Энрике Лопес-Эссерс.

Mitsubishi Materials также гарантирует такой же уровень эффективности при обработке труднообрабатываемых материалов новыми сплавами, которые используют инновационную, многослойную прочную технологию покрытия Miracle Sigma. Эта технология не только позволяет значительно повысить производительность за счет низкого сопротивления резанию, но и в то же время обеспечивает необычно высокие режимы резания. Например, для фрезерования труднообрабатываемых материалов был разработан новый сплав MP9130, который при использовании с корпусом VFX достигает экстремально высокой скорости обработки при черновой обработке титанового сплава. «Главным преимуществом является улучшенная жаропрочность и износостойкость», — говорит Лопес-Эссерс. По его словам, секрет заключается в многослойной Tough-Σ технологии покрытия PVD, которая предотвращает проникновение износа в субстрат.



① Новое PVD покрытие с высоким содержанием алюминия Al-Rich (Al, TiN) - на 20 %

② Специальная твердосплавная основа

«Технология Tough-Σ для получения многослойных покрытий засекречена».

Энрике Лопес-Эссерс



Благодаря модернизированным фрезам VFX с 3-мя зубьями от Mitsubishi Materials Высокопроизводительная обработка титановых сплавов стала реальностью.

Технология Tri-Coolant для высокоэффективного сверления

Чтобы проиллюстрировать успешность применения инструментов на основе технологии Miracle Sigma в тяжелых условиях и с материалами, трудно поддающимися обработке, технический эксперт Петра Райнхольд привела пример обработки сверлением. Для операции были выбраны сверла серии MMS с оптимизированной геометрией режущей кромки и небольшими ленточками на зубьях, позволяющими снизить трение и предотвратить образование наростов. Кроме того, сверла обеспечивают максимальную точность, а отвод стружки и отличные результаты сверления. По словам Петры Райнхольд, при использовании сверл MMS диаметром от 6 мм до 20 мм, значительное повышение производительности достигается благодаря специальным отверстиям для подачи СОЖ треугольной формы (Tri-Coolant). Кроме того, такие отверстия в сверле диаметром 8,5 мм способны доставить 11 литров охлаждающей жидкости в минуту вместо 5,5 литров в минуту через стандартные отверстия для СОЖ. Также были оптимизированы геометрии торца и фаски. Все эти усовершенствования, в конечном счёте, обеспечивают повышение производительности до 50%, а часто намного больше», — добавляет Петра Райнхольд.

В центре внимания труднообрабатываемые материалы

Это касается не только твердосплавного режущего инструмента в Mitsubishi Materials. Японский филиал группы компаний Mitsubishi имеет шесть бизнес-сегментов и 23 000 сотрудников в более чем 77 странах. «Сила Mitsubishi Materials в сегменте передовых материалов и режущих инструментов заключается прежде всего в том, что три японских производственных мощности обеспечивают всю цепочку производственного процесса - от добычи сырья до производства инструментов», — подчеркивает Энрике Лопес-Эссерс. По его мнению, сегмент КНБ заслуживает особо внимания. Компания Mitsubishi Materials стала одним из первых пяти производителей, которые в 1978 году вышли с КНБ на рынок. «Оптимальная обработка материалов, трудно поддающихся резанию, остается для нас исключительно важной темой с большим потенциалом развития, и в ближайшие годы мы будем уделять ей первоочередное внимание», — говорит Лопес-Эссерс.

www.mitsubishicarbide.com



Энрике Лопес-Эссерс-Менеджер отдела промышленного маркетинга, компания MMC Hartmetall GmbH, г. Мербуш

В центре внимания — материалы, трудно поддающиеся резанию

В последние годы оптимальная обработка материалов, трудно поддающихся резанию, стала приоритетным направлением в Mitsubishi Materials. Новые, перспективные технологии и интеллектуальные производственные решения, которые используются при создании инструментов, обладают высочайшим потенциалом развития и находят применение в самых разных отраслях промышленности. Чтобы удовлетворить индивидуальные и многообразные потребности клиентов, мы создали технологию Miracle Sigma и разработали специальные инструменты, покрытия и технологии, включая серию твердосплавных концевых фрез VQ. При этом, мы постоянно совершенствуем свою продукцию, стремясь удовлетворить конкретные потребности клиентов.

www.mmc-hardmetal.com



MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS