



**ПРОИЗВОДСТВО
ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ:
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ISCAR**





Электродвигатели

ISCAR доставит вас в новую эпоху

Осведомлённость общественности о глобальном потеплении наряду с неотложной заботой о создании и сохранении чистой окружающей среды привела к принятию во всём мире ряда законов, которые вынуждают автопроизводителей сокращать выбросы углекислого газа (CO₂). Многие страны уже объявили о запрете продаж автомобилей с двигателем внутреннего сгорания в ближайшее время. Помимо сокращения расхода топлива, уменьшения размеров двигателей и снижения общего веса транспортных средств, автопроизводители должны обратиться к новым технологиям, чтобы справиться с этими ограничениями на выбросы. Быстрый рост разработки, производства и внедрения электромобилей с аккумуляторной батареей показывает, что электромобили - это не только будущее, но практически уже настоящее. Автомобильная промышленность находится на грани колоссальных изменений, и вскоре наше восприятие автомобилей и транспорта может полностью измениться.

ISCAR предлагает уникальные решения для новой эпохи автомобилестроения, используя свой многолетний опыт в производстве металлорежущего инструмента. Как ведущий разработчик эффективных инструментальных решений, компания стремится быть в курсе всех новых тенденций и технологий, а также стать частью более прекрасного, экологически благоприятного будущего.



INDUSTREALIZE
WEBSITE





Корпус электродвигателя

Комплексное решение для обработки корпуса двигателя

Одним из основных компонентов электродвигателя является корпус статора, выполненный из алюминия.

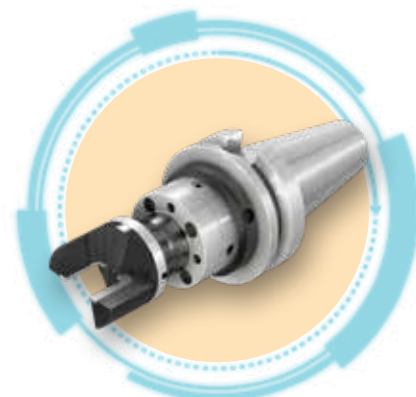
Критичные для этой детали ключевые характеристики, такие как лёгкий вес, долговечность, пластичность, качество поверхности и точность, включая геометрические допуски, требуют особого подхода в обработке.

Дополнительной проблемой являются пустоты в форме, а сохранение допусков на шероховатость и цилиндричность требует поддерживать низкие силы резания.

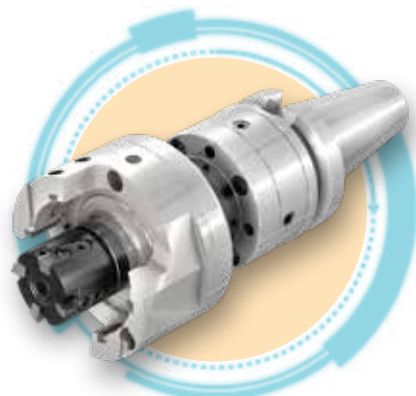


ISCAR PCD LINE

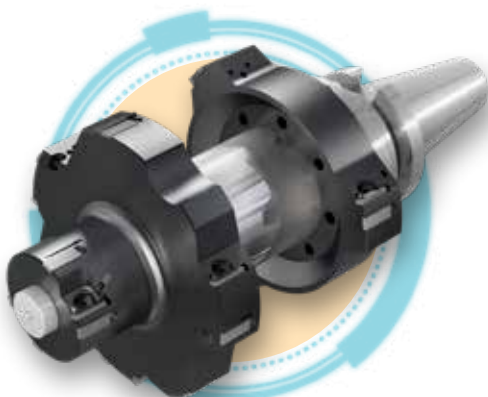
ISCAR PCD - серия максимально эффективного инструмента с высокими параметрами обработки, минимальным весом и длительным сроком службы. Инструмент с регулируемыми кромками или напайными вставками из PCD и направляющими плашками поддерживает самые жёсткие допуски и требования к геометрии. Комбинированный инструмент с различными профилями позволяет уменьшить номенклатуру инструмента и сократить время обработки.



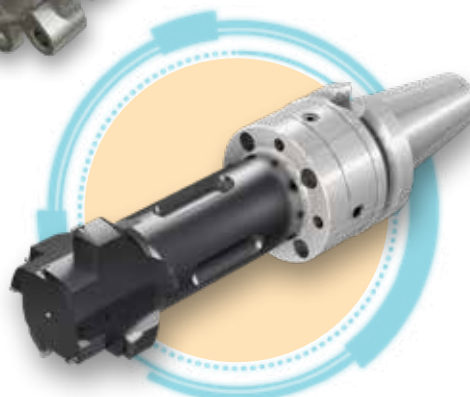
Инструмент с напайными пластинами для обработки наружного контура



Комбинированный инструмент для наружного развёртывания с регулируемой кромкой из PCD, направляющими плашками и сменной фрезерной головкой, оснащённой картриджами с напайными вставками из PCD



Развёртка с регулируемыми кромками из PCD и направляющими пластинами



Комбинированный инструмент с напайными вставками из PCD для цекования и нарезания канавок



Комбинированный инструмент с напайными кромками из PCD для внутреннего и наружного развёртывания, и сменной головкой для нарезания канавок



Комбинированный инструмент с напайными вставками из PCD для фрезерования и растачивания



Automotive

Корпус электродвигателя

Фрезерование ПЛОСКОСТИ

Широкий ассортимент торцевых фрез со вставками из PCD / CBN обеспечивает оптимальный выбор по чистоте поверхности, времени обработки, жёсткости и цене.



Регулируемые картриджи со вставками из PCD и максимально жёстким креплением



Регулируемые пластины со вставками из PCD и различными типами кромок



Напайные вставки из PCD для высокой производительности

Развёртывание основного диаметра

Для инструмента с большим диаметром необходим творческий подход, позволяющий максимально уменьшить вес и нагрузку на шпиндель и при этом сохранить жёсткость.

Жаропрочные материалы, такие как титан и углеродное волокно, используются для корпуса, а также в конструкции сварной рамы.



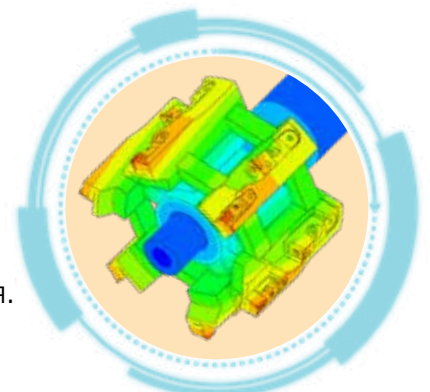
Инструмент для черновой
обработки сварной рамы



Инструмент для чистовой
обработки сварной рамы

Анализ методом конечных элементов (МКЭ)

Анализ методом конечных элементов (МКЭ) позволяет учитывать многие параметры - например, силы резания, область смещения при обработке, собственная частота и максимальная деформация. Наши разработчики используют анализ МКЭ для устранения проблем, связанных с этой сложной операцией.

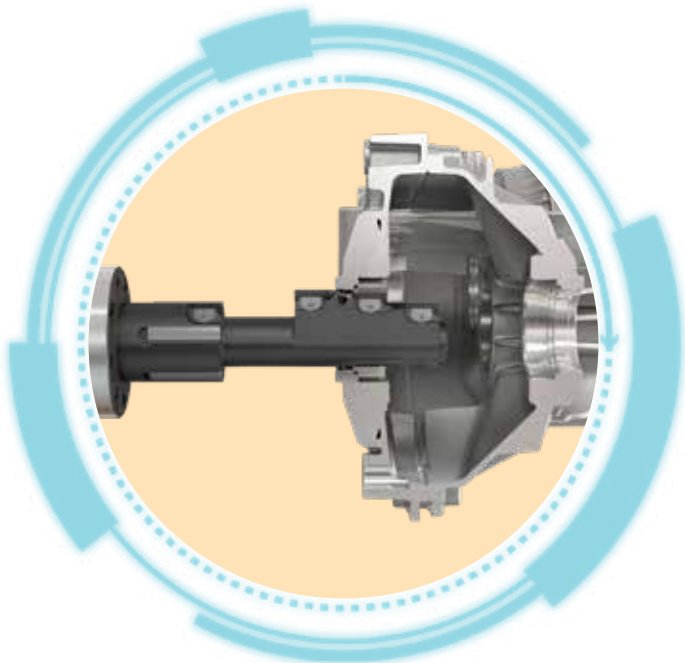




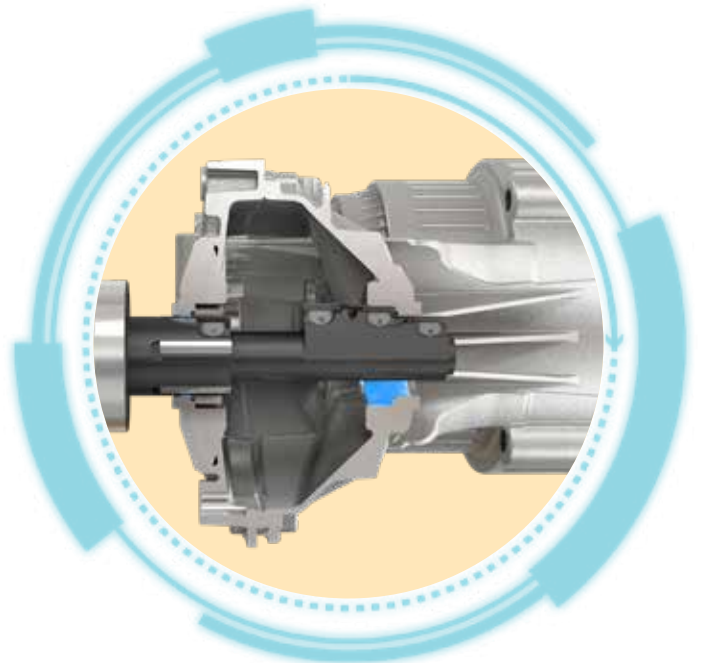
Корпус электродвигателя

Развёртывание гнезда подшипника после сборки

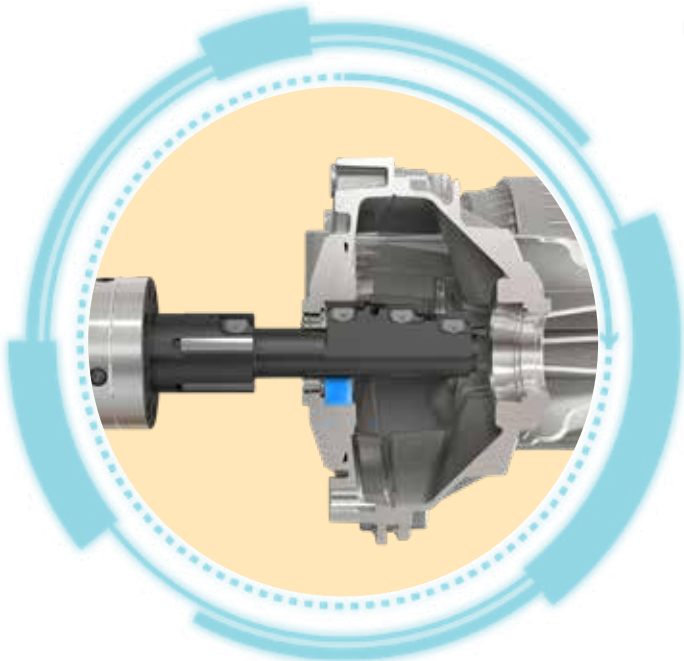
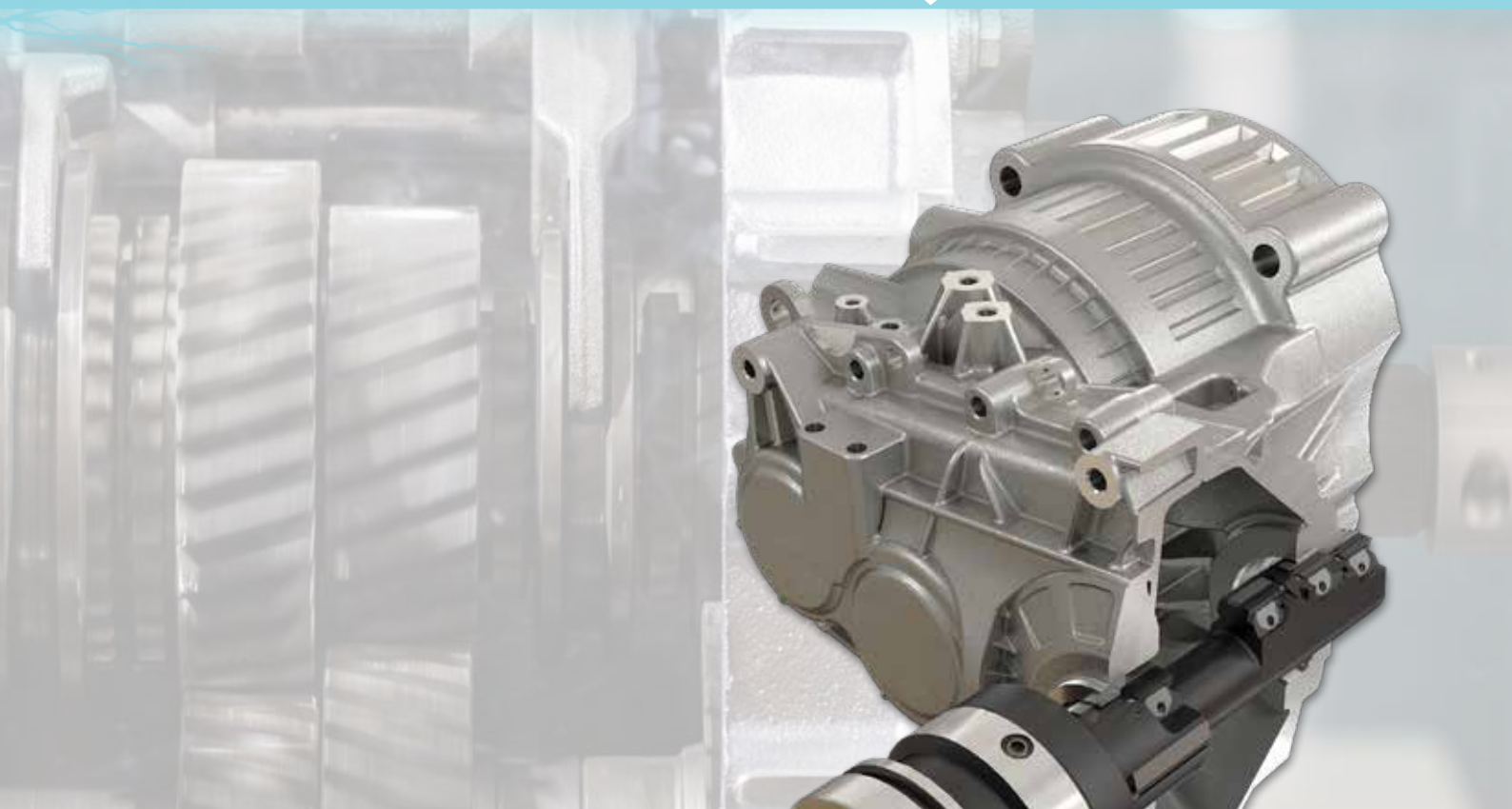
Для сохранения concentricity между посадочными местами подшипника статора и корпусом коробки передач, операцию развёртывания необходимо выполнять в той же последовательности обработки.



Инструмент внутри детали, без вращения



Вход – Развёртывание гнезда подшипника и обоих диаметров вала



Сложный двухтактный инструмент с регулируемыми кромками из PCD позволяет сохранить необходимые для детали геометрические допуски.

Откат – Обратная обработка гнезда подшипника в крышке редуктора



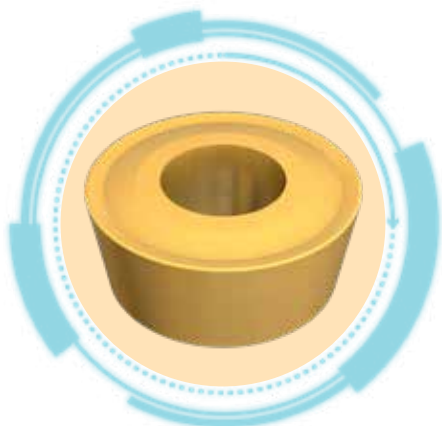
Automotive

Ротор

Точение

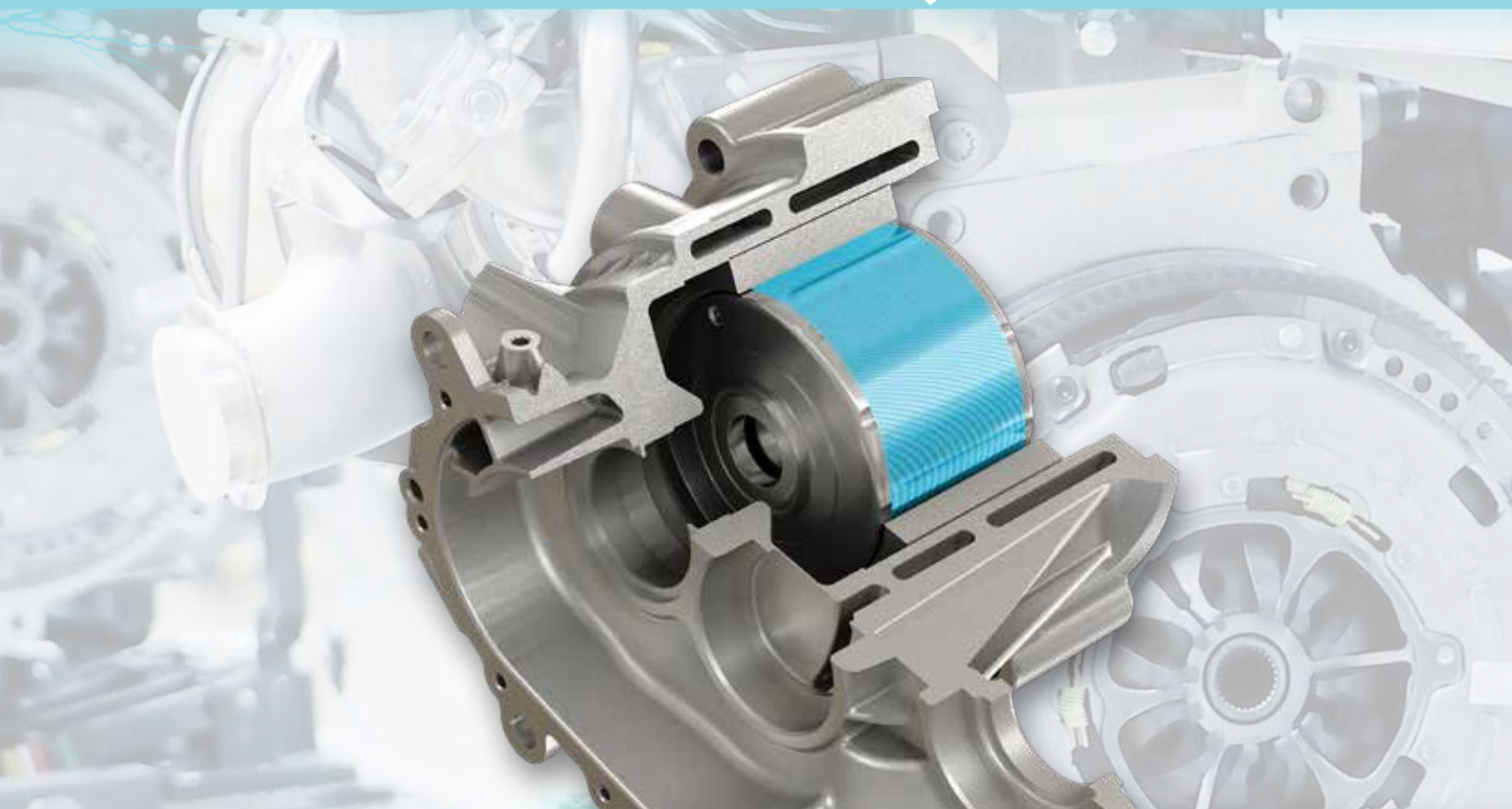
Ротор состоит из пакета электропроводящих пластин. Вместо монолитной конструкции применяются ламинированные листы, это позволяет снизить потери. Поверхность должна быть полностью очищена от стружки, масла, воды, пыли и грязи, а в качестве охлаждения следует использовать только воздух. Это сложная задача, так как в зоне резания выделяется большое количество тепла, а измельчённая стружка прилипает к поверхности.

Строгие требования предъявляются к качеству поверхности для этой операции прерывистого точения.



CHAMTURN

ISCAR предлагает решение этих задач в виде комбинированного инструмента с выходными отверстиями сверху и снизу режущей кромки для подачи воздушного охлаждения и выдувания стружки. Две круглые пластины предназначены для получистовой и чистовой обработки с качеством поверхности Ra 1,9.



Отверстия для воздушного
охлаждения зоны резания

Чистовая
пластина

Отверстия для выдувания
стружки воздухом

Получистовая пластина

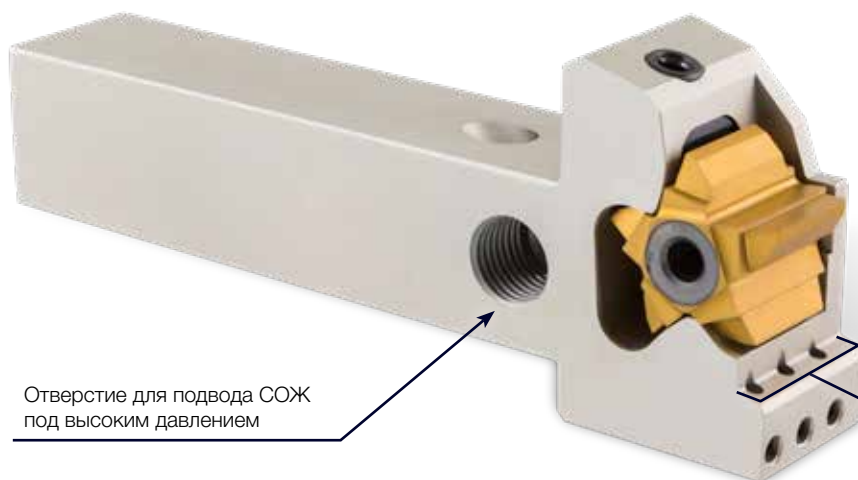


Automotive

Подшипник

Нарезание канавки

Заготовка пластины PENTA шириной 20 мм позволяет получить шлифованием сложные профили, сохраняя преимущество 5 режущих кромок. Для нарезания канавки на внутреннем кольце подшипника ISCAR заменил однокромочные пластины этим 5-гранным решением, удвоив стойкость инструмента на кромку.



Отверстие для подвода СОЖ под высоким давлением

Несколько отверстий для подачи СОЖ



PENTACUT

Заготовка PENTA 27-20FT имеет 5 режущих кромок, которые можно переточить в соответствии с требованиями пользователя в пределах ширины профиля до 20 мм.

ISCAR предлагает стандартные державки PCHR / L-27-JHP с хвостовиком 20 и 25 мм. Державки имеют жёсткое крепление и оснащены каналами подачи СОЖ под высоким давлением (до 340 бар) для эффективного охлаждения кромок.

Специальные державки могут быть изготовлены под заказ.





Automotive

Вал и шестерни

Обработка вала

Вал расположен внутри ротора и служит для передачи вращения и крутящего момента на детали трансмиссии, как и в традиционных двигателях внутреннего сгорания. Поскольку электродвигатель генерирует максимальный крутящий момент при нулевых оборотах, то необходимости в сложной системе нет, и достаточно простой односкоростной трансмиссии. Вал и шестерни изготовлены из легированной стали, они подвергаются обработке до и после закалки.



TRIDEEP
DEEP DRILLING



TOGT



NPA

Сверление глубокого отверстия

Пластина TOGT с 3 режущими кромками с функцией разделения стружки позволяет получить короткую легко удаляемую стружку, что особенно важно при обработке легированной стали. Конструктивной особенностью пластины является стружколом с положительным передним углом и зачистная кромка *wiper* для высокого качества поверхности отверстия. Пластина подходит для специализированных станков глубокого сверления, а также для обрабатывающих центров и токарных станков.



Стандартный диапазон Ø14-28
Глубина: 10xD-25xD



Automotive

Вал и шестерни

Нарезание канавок

5 режущих кромок, стружколомы разного типа, прецизионный профиль и высокая стойкость - эти характеристики делают пластину PENTACUT популярным решением для обработки канавок. Державки JETCUT с двумя отверстиями для подачи СОЖ под высоким давлением гарантируют оптимальное стружкоформирование.



PENTACUT • **JETCUT**
PARTING & GROOVING LINE

Гидродинамическое моделирование (CFD)

ISCAR имеет возможность моделировать как внутренний, так и наружный поток охлаждающей жидкости. Это позволяет рассчитать многие параметры, например:

- Оптимизация отверстий подачи СОЖ
- Оптимизация объёмного расхода и давления СОЖ
- Расчёт скоростей потока на выходе из отверстий
- Взаимосвязь с теплопередачей



Два отверстия направлены на режущую кромку

Точение до термообработки

Охлаждающая жидкость играет важную роль в дроблении стружки на токарных операциях, особенно при обработке легированной стали. ISCAR разработал серию инструментов JETCUT, где особое внимание уделяется подаче СОЖ под высоким давлением непосредственно к режущей кромке. При мягком точении необходимо сохранять припуск на последующую чистовую обработку. На этом этапе важно максимально уменьшить данный припуск и оставить гладкую поверхность до термообработки, поэтому для мягкого точения используются пластины с зачистной кромкой wiper.



HELITURN LD • JETCUT



Регулируемая
телескопическая
трубка подачи СОЖ

Отверстие для СОЖ под посадочным гнездом пластины направляет поток охлаждающей жидкости на заднюю поверхность пластины





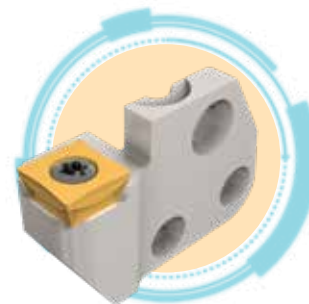
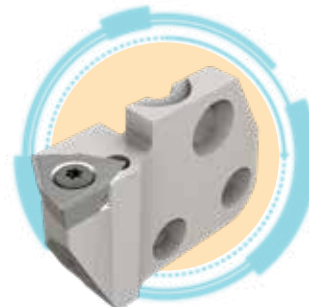
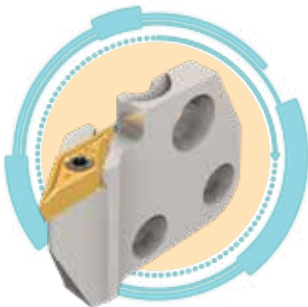
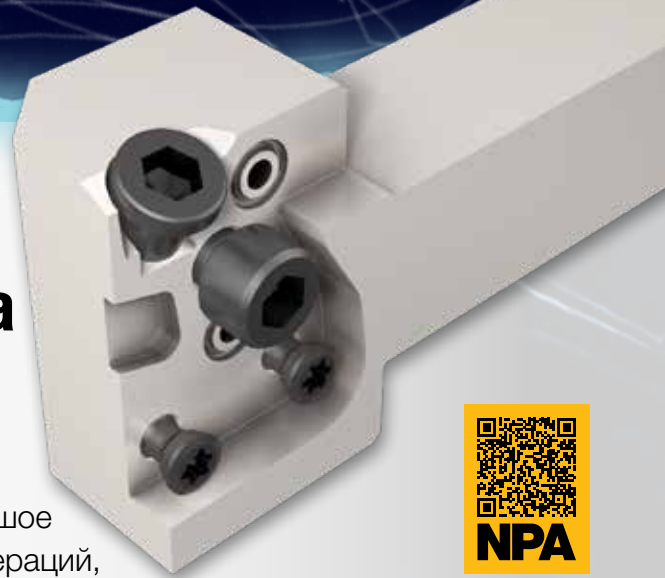
Automotive

Вал и шестерни

Точение торца и нарезка торцевых канавок до термообработки

Серия инструментов MODULAR-GRIP предлагает большое разнообразие сменных картриджей для различных операций, таких как точение, нарезание канавок, нарезание резьбы, отрезка и многие другие.

Картриджи можно устанавливать на державки с квадратным сечением и адаптеры CAMFIX / HSK / ISO 26622-1



MODULAR-GRIP • JETCUT



Державка Modular Grip с
возможностью установки
картриджей разного типа
Внутренняя система подачи
СОЖ под высоким давлением



HFPR/L: Прессованные двухсторонние
пластины для торцевой обработки



Automotive

Вал и шестерни

Твёрдое точение

Для обработки твёрдых материалов ISCAR предлагает различные пластины - керамические и со вставками из CBN. Эти пластины выполнены из разных сплавов, имеют различную подготовку кромок, и способны работать на высоких параметрах резания с чистовым качеством поверхности.

Двухсторонняя пластина с 4 вставками из CBN

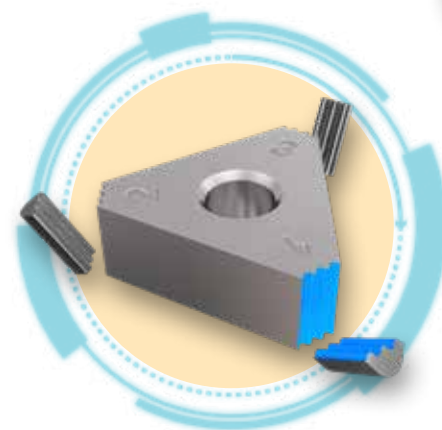


КАТАЛОГ
CBN



Новая технология пайки

ISCAR расширил линейку пластин CBN благодаря инновационной технологии пайки вставок из CBN. Новые пластины отлично подходят для обработки на большую глубину и прерывистой обработки.



ISCAR CBN LINE



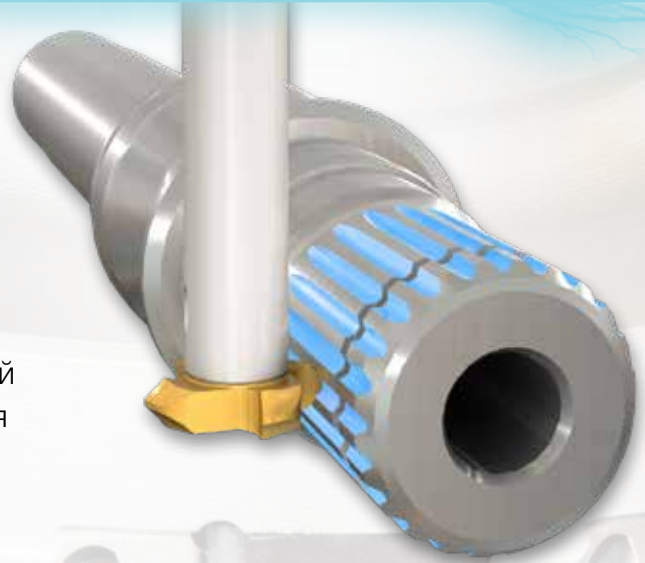
ISCAR CBN LINE



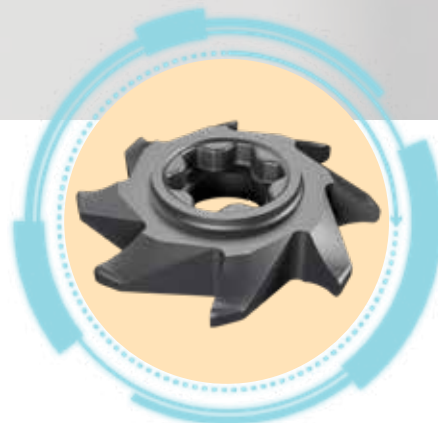
Вал и шестерни

Обработка шлицев и зубьев

В мелкосерийном производстве для последовательной обработки каждого шлицевого или зубчатого профиля применяются твердосплавные сменные головки фрез MULTI-MASTER, головки со шлицевым соединением SD и фрезы со сменными пластинами.



MULTI-MASTER
INDEXABLE HEADS



T-GEAR
GEAR MILLING



NPA



MODUGEAR
INDEXABLE GEAR MILLING



NPA



T-GEAR
GEAR MILLING

Зуботочение

Для этой операции ISCAR разработал специальную сменную фрезерную головку с жёстким креплением, обеспечивающим надёжную и точную обработку шлицевого профиля. Зуботочение становится всё более актуальным с ростом числа автопроизводителей, предпочитающих использовать многофункциональные центры с ЧПУ вместо специальных станков.





Automotive

Корпус дифференциала

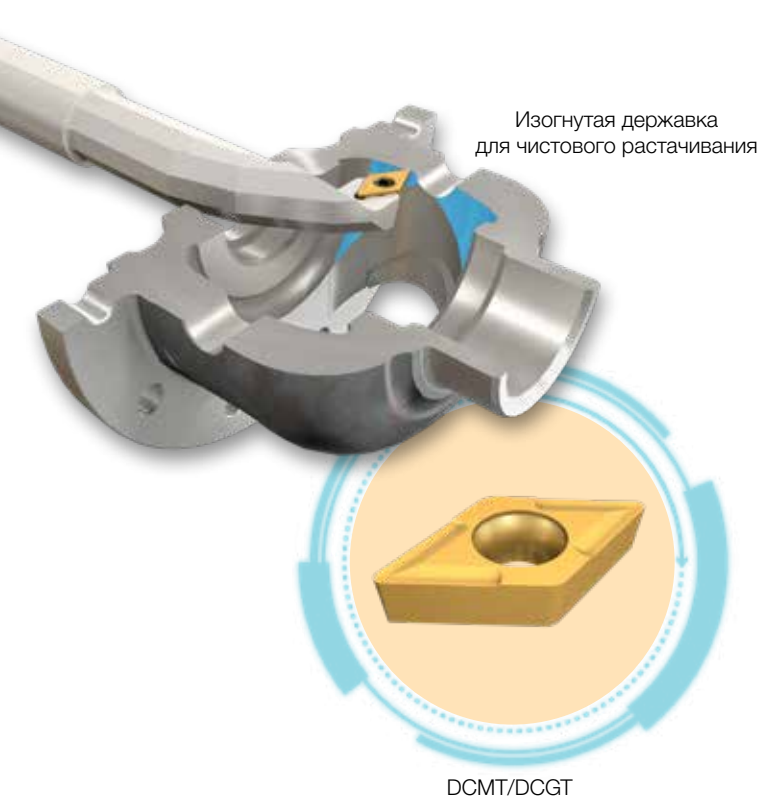
Автомобиль оснащён только одним электродвигателем, поэтому необходим дифференциал, который позволит ведущим колёсам вращаться с разной скоростью.

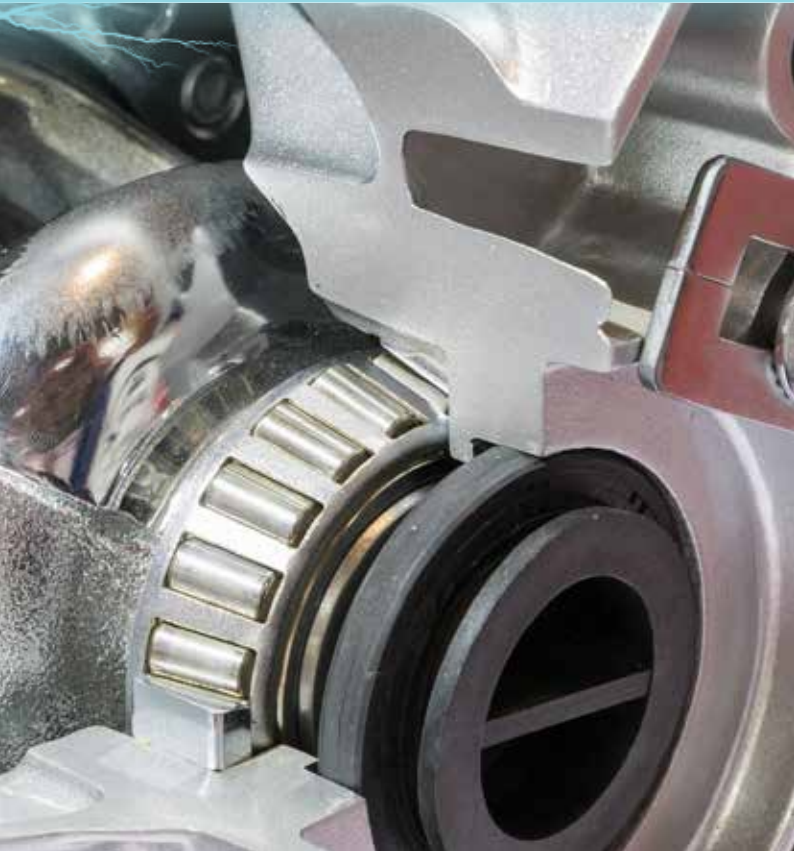
ISOTURN

Растачивание

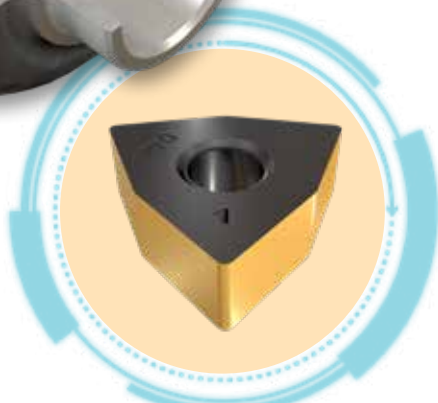
Большой вылет и малый входной диаметр затрудняют доступ к зоне обработки, значительно ослабляя корпус инструмента. Это может привести к вибрации во время обработки. ISCAR решил эту проблему с помощью специальных хвостовиков из вольфрама - его повышенная жёсткость компенсирует малую толщину корпуса резца.

Другое решение состоит в том, чтобы усилить корпус инструмента изнутри с помощью твердосплавного стержня.





Комбинированный инструмент для
чистой токарной обработки



WNMA/WNMA-WG



Корпус дифференциала

Специальные фрезы для специализированных станков

Для массового производства корпусов дифференциалов некоторые клиенты приобретают специализированные станки, позволяющие выполнять фрезерную обработку внутренней области детали.

SPECIALLY TAILORED



Шаг 1
Рука робота вводит инструмент в корпус



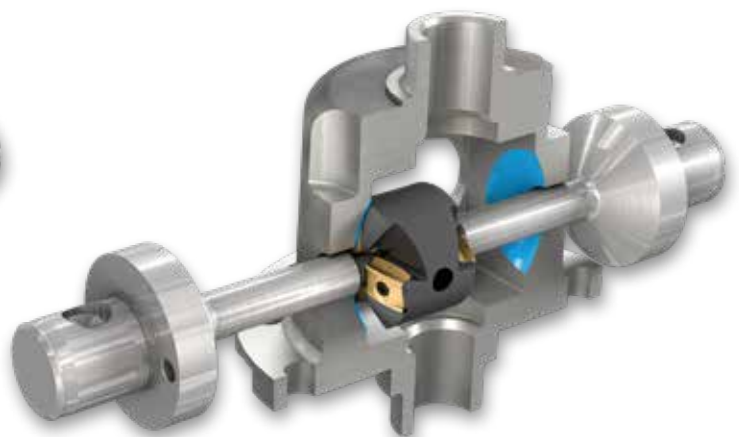
Шаг 2
Два привода удерживают инструмент с двух сторон и передают момент



Специальная тангенциальная пластина
с 2 право- и 2 левосторонними кромками



Шаг 3
Обработка обеих
сторон корпуса





Automotive

Корпус дифференциала

SUMOCHAM CHAM DRILL LINE
SUMO3CHAM 3 FLUTE DRILL LINE

Сверление

Свёрла SUMOCHAM с головками ICK и отверстиями для охлаждающей жидкости специально разработаны для обработки чугуна. Высокая точность головок SUMOCHAM обеспечивает минимальное время установки при их замене. Специальные комбинированные свёрла со сменными пластинами для снятия фаски устраняют потребность в дополнительных инструментах, а также необходимость в переточке и перепрограммировании ввиду изменения размеров. Стандартные сменные пластины и головки свёрл всегда имеются в наличии на складе.



H3P - трёхзубая сверлильная головка
Новый стандартный диапазон Ø12 – 25.9



HCP - самоцентрирующаяся сверлильная головка
Стандартный диапазон Ø6 – 32.9



ICK - сверлильная головка для обработки чугуна
Стандартный диапазон Ø5 – 32.9





BAYO-T-REAM **Развёртывание**

Развёртки серии BAYO-T-REAM предназначены для обработки отверстий с большой подачей. Быстросменный байонетный механизм с минимальным временем установки позволяет легко заменить головку развёртки и продолжить обработку с использованием 6-8 режущих кромок. Внутренняя подача СОЖ на каждую режущую кромку гарантирует превосходное качество поверхности, а жёсткость и повторяемость системы обеспечивают идеальную concentricity между двумя отверстиями.



RM-BN - Стандартный диапазон
Ø11.5-32



Automotive

Корпус батареи

Батареи служат заменой топлива в качестве энергоносителя для транспортного средства, поэтому корпус батареи является неотъемлемой частью конструкции электромобиля. Большие размеры и требования к весу детали делают алюминий естественным выбором для её изготовления. ISCAR располагает набором инструментов, специально предназначенных для обработки алюминия и представляющих собой эффективные экономичные решения для широкого ряда операций.

SUMOCHAM
CHAMDRILL LINE

Сверление

ISCAR предлагает несколько решений для сверления алюминия, в том числе головки ICN с острой режущей кромкой и полированной передней поверхностью, и головки ICG со стружкоразделяющей геометрией для эффективного удаления стружки при обработке с большим вылетом.



NPA



NPA

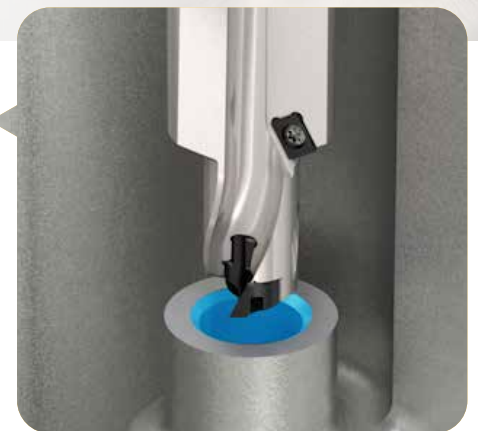


Рис.1



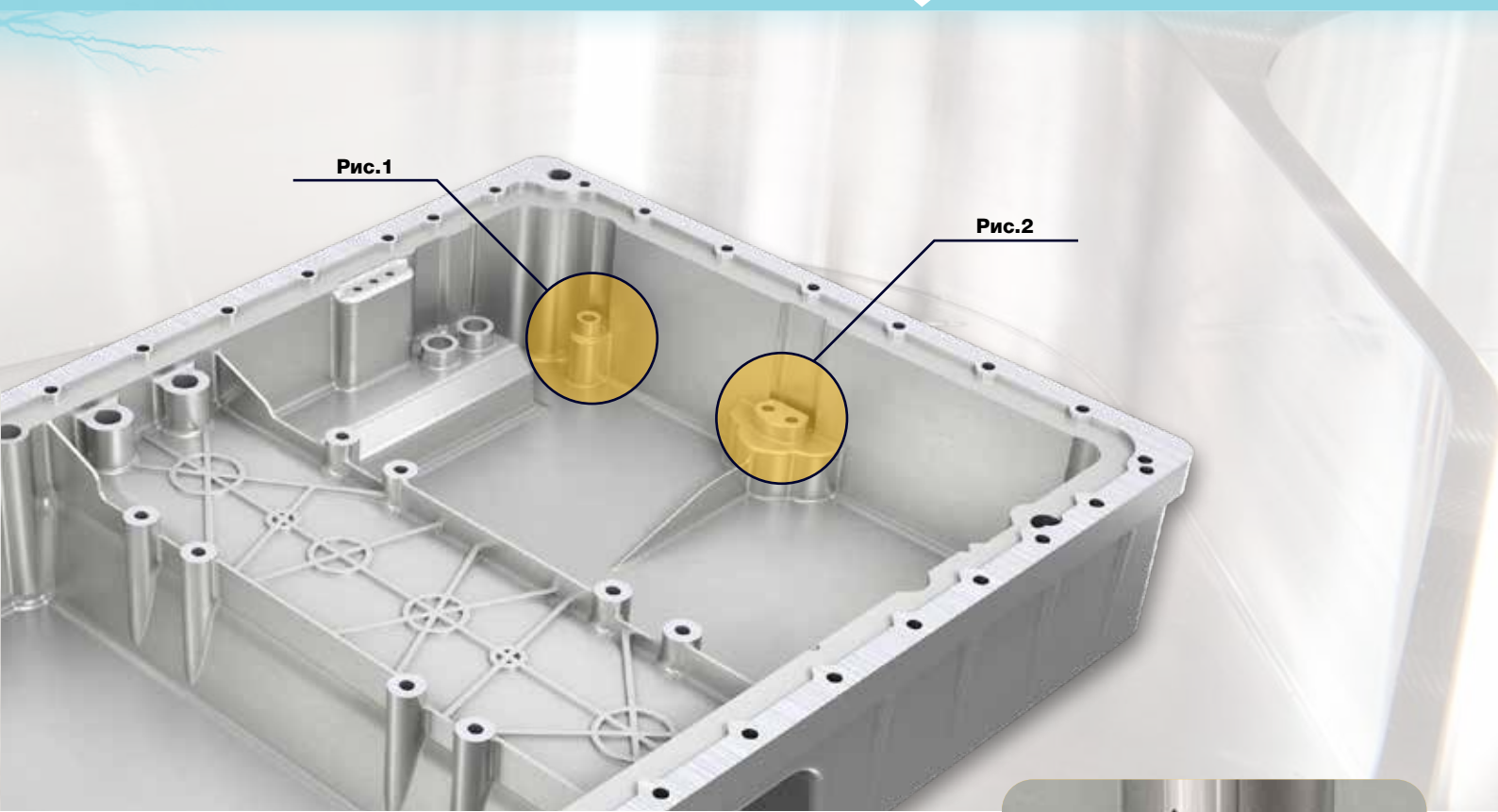
ICN - Стандартный диапазон
Ø10-19.5



ICG - Стандартный диапазон
Ø14-25.9



AOGT - Полированная
пластина малого размера с
острыми кромками



CHATTERFREE
MULTI-MASTER LINE

Концевые фрезы

Сменные твердосплавные головки MULTI-MASTER предназначены для черновой и чистовой обработки алюминия. 4-зубые головки с зеркальной полировкой для лёгкого удаления стружки обладают высокой способностью к виброгашению и обеспечивают быструю замену инструмента с минимальным временем установки.



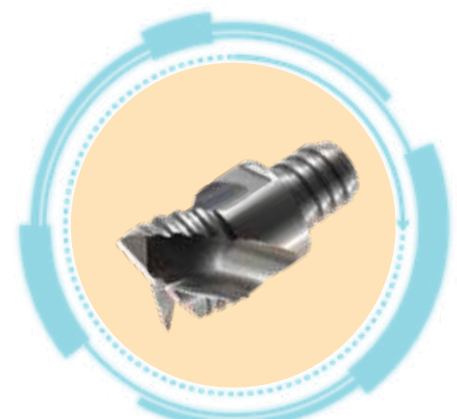
Рис.2



MM EA-CF
Стандартный диапазон Ø8-25



MM ERA
Стандартный диапазон Ø8-25



MM EA
Стандартный диапазон Ø8-20



Automotive

Корпус батареи

BAYOT-REAM

Развёртывание

Для обработки алюминия можно применить специальное покрытие DLC, чтобы повысить режимы резания и увеличить срок службы инструмента.

Специальные головки развёрток с напайными кромками из PCD могут быть изготовлены под заказ.



Специальная головка с напайными кромками из PCD



RM-BN - Стандартный диапазон $\varnothing 11.5-32$

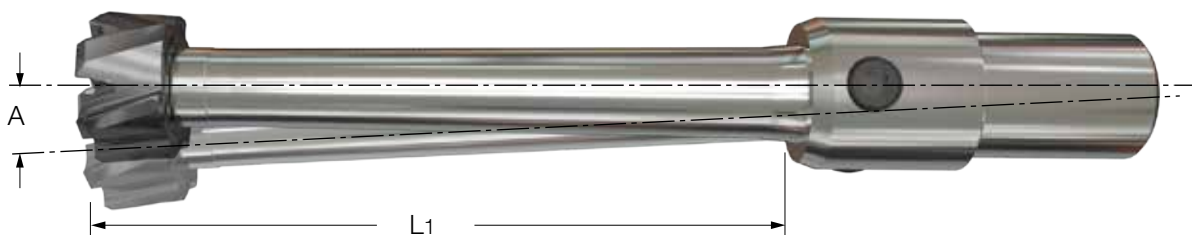


Рис.3

Регулировочные кольцевые насадки RM-BN-RC-RING для развёрток BAYO T-REAM решают проблему биения, вызванного шпинделем станка, весом развёртки (при обработке в горизонтальном положении) или большим вылетом.

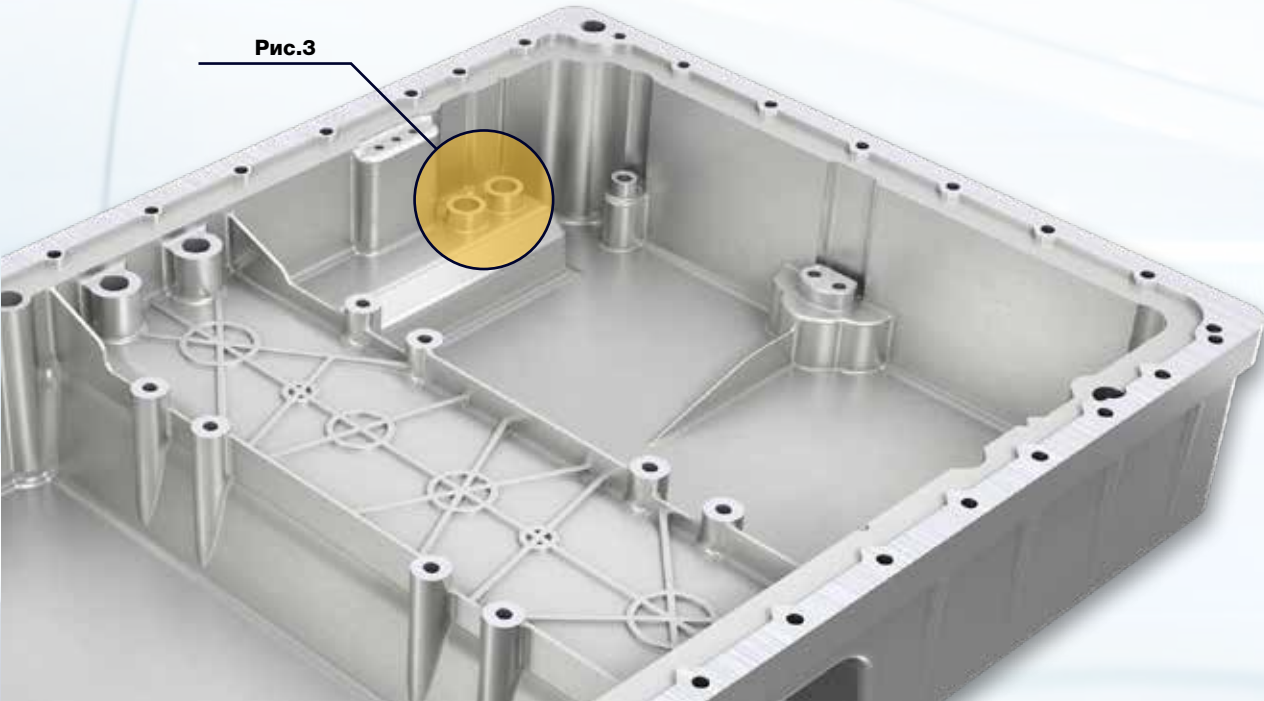


NPA



Кольцевые насадки для регулировки биения, для развёрток BAYO T-REAM

Рис.3



Анализ стружкообразования

ISCAR имеет возможность моделировать формирование и сход стружки: это позволяет оптимизировать стружечные канавки на корпусе инструментов и стружкоразделительную геометрию передней поверхности пластин.

Перейдя по QR-коду выше, вы сможете увидеть, как была решена проблема со стружкодроблением у одного из заказчиков. Этот анализ облегчил разработку специального стружколома для головки BAYO T-REAM.



Automotive

Корпус батареи

Фрезерование плоскости и уступов

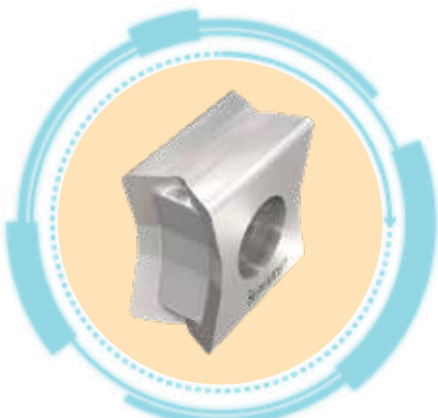
Регулируемые по оси торцевые фрезы со сменными тангенциальными пластинами обеспечивают зеркальную чистовую поверхность и равномерный износ пластин. Балансировочные винты позволяют легко отбалансировать фрезу для операций с высокой частотой вращения шпинделя, без обработки её корпуса.



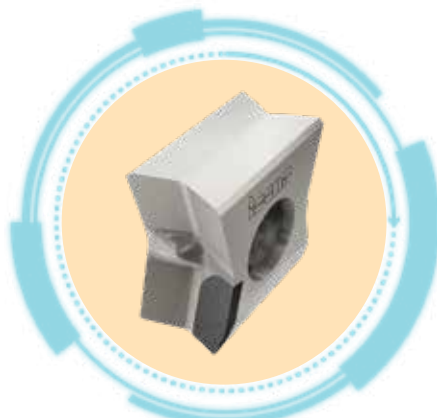
ALUTANG



Рис.4



LNAR 1106
Полированная твердосплавная
пластина



LNAR 1106 (PCD)
Пластина со вставкой из PCD



LNAR 1106PN-R-S-W (PCD)
Пластина со вставкой из PCD и
зачистной кромкой wiper

Рис.4



Чистовое фрезерование плоскости

Фрезы серии TANGFIN разработаны для самых высоких требований к качеству поверхности. Стандартные пластины НТР расположены таким образом, чтобы снимать небольшие порции материала в радиальном и осевом направлениях.

Длинная режущая кромка с зачистной геометрией и жёсткое крепление пластин позволяют получить суперчистовое качество поверхности до Ra 0,1 без дополнительной регулировки.

TANGFIN
FINISH MILLING



НТР...ER/ETR
для чугуна и стали



НТР...FR-P
Полированная пластина с острыми
кромками для алюминия





Композитные материалы

Композитные материалы, такие как углепластик (CFRP), могут использоваться в деталях кузова и шасси для снижения веса без ущерба для прочности и жёсткости. В настоящее время композитные материалы в автомобильной промышленности применяются в основном для создания спортивных болидов и суперкаров. Это связано с высокой себестоимостью продукции. Однако по мере совершенствования технологий производства цены на композитные материалы продолжают падать. Поэтому возможно, что в будущем мы станем свидетелями использования углепластика в автомобилях серийного выпуска.

Вы производите малобюджетные автомобили? А может, суперкары? На каждый случай у ISCAR есть инструменты для вас!



Ассортимент инструментов из твёрдого сплава и PCD для обработки углепластика



Специальная геометрия Sumocham ICF

Эта головка с алмазным покрытием поможет вам решить типичные проблемы, возникающие при обработке углепластика, и использовать все преимущества свёрл SUMOCHAM.



Стань профессионалом **INDUSTRY 4.0!**



Все мобильные приложения ISCAR,
интерфейсы и каталоги продукции ISCAR в
одном пространстве.

Повышение производительности благодаря
опыту Загрузите **ISCAR WORLD** прямо сейчас!



- Файлы для инструментальных сборок онлайн можно скачать в электронном каталоге ISCAR
- Файлы **P21** также доступны в электронном каталоге ISCAR

Member IMC Group
ISCAR
www.iscar.ru



Установите приложение **ISCAR WORLD**



**ПРОИЗВОДСТВО
ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ:**
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ISCAR

