

Технология uP-Gear

Оптимальное решение для изготовления конических зубчатых колес



Улучшенные решения для механообработки и новый стратегический альянс

При изготовлении разнообразных конических зубчатых колес для всевозможных механизмов вам приходится сталкиваться с одинаковыми требованиями: необходимо обеспечить заданную точность обработки, низкую стоимость изготовления детали и высокую производительность. Компания Sandvik Coromant, при сотрудничестве с HELLER, решает эти задачи с помощью технологии uP-Gear.

Технология uP-Gear выводит ваше производство на более высокий уровень

Пятикоординатный станок HELLER, оснащенный удобным программным обеспечением и комплектом инструментов Sandvik Coromant для обработки конических зубчатых колес, является универсальным, высокопроизводительным и экономически эффективным решением, которое позволяет экономить время и деньги. Эта технология носит название uP-Gear.

- **Универсальность** – многоцелевые обрабатывающие центры могут применяться для обработки зубчатых колес с различной геометрией зубьев, а также для изготовления других деталей, типичных для данного оборудования
- **Высокая производительность** – время обработки до трех раз меньше, чем при традиционном процессе с использованием концевых фрез
- **Экономическая эффективность** – стоимость изготовления одного конического зубчатого колеса может быть значительно снижена

Новые инструменты для обработки упрочненных деталей

Технология uP-Gear предназначена для обработки средних партий зубчатых колес с модулем от 4 мм и диаметром до 1850 мм (72").

Поставляемое со станком ПО настолько легко в применении, что вы можете сразу начать обработку. Более того, теперь Sandvik Coromant предлагает инструменты для полустойкой и чистовой обработки закаленных зубчатых колес.

Сотрудничество с Gleason для развития технологии обработки конических зубчатых колес

Станкостроительная компания HELLER заключила стратегическое партнерство с корпорацией Gleason. Цель этого сотрудничества – разработка обрабатывающих центров для изготовления зубчатых колес. Теперь производители, применяющие для изготовления конических зубчатых колес 5-координатные станки HELLER, оснащенные инструментом Sandvik Coromant, могут пользоваться преимуществами, которые обеспечиваются мощным присутствием компании Gleason в отрасли и ее направленностью на производство оборудования для зубообработки, особенно для обработки небольших партий крупногабаритных зубчатых колес.

Технология uP-Gear экономит время и деньги

Конические зубчатые колеса в основном обрабатываются на специализированном оборудовании или на обычном 5-координатном обрабатывающем центре, оснащенном стандартными концевыми фрезами.

Специализированный станок для изготовления конических зубчатых колес обеспечивает высокую производительность. Однако при обработке небольших партий сильно возрастает стоимость изготовления одной детали, так как и оборудование, и специальная оснастка намного дороже, чем стандартный 5-координатный станок. С другой стороны, стандартный цикл обработки зубчатых колес концевыми фрезами является очень длительным.

Оба этих недостатка теперь остались в прошлом. Благодаря технологии uP-Gear, затраты на оборудование не превышают затрат на обычный 5-координатный станок, а стоимость инструмента значительно ниже, чем стоимость специализированной оснастки для обработки зубчатых колес. Но основное преимущество заключается в том, что время обработки в разы меньше, чем при использовании концевых фрез. Универсальность технологии uP-Gear также позволяет сократить количество технологических операций. Так, все операции, осуществляемые до термической обработки детали, могут выполняться на одном станке.

Использование технологии uP-Gear при производстве конических зубчатых колес позволяет сэкономить и время, и деньги!

Пример повышения производительности

Пример для мелкосерийного производства!

Технология uP-Gear

5-координатный обрабатывающий центр, обработка концевыми фрезами

Пример:
Диаметр зубчатого колеса:
1500 мм (59.055")
Количество зубьев: 49
Модуль (диам. шаг):
14 мм (1.814)
Мелкосерийное производство



HELLER и Gleason

HELLER – это станкостроительная компания с главным офисом в Нюртингене, Германия. Располагая 2300 сотрудниками и производственными мощностями по всему миру, компания HELLER представляет свою продукцию и сервисы на всех основных рынках.

Компания Gleason с главным офисом в Рочестере, штат Нью-Йорк, является мировым лидером по проектированию, производству и продаже оборудования для обработки зубчатых колес. В число ее заказчиков входят компании, представляющие автомобилестроение, авиастроение, ветроэнергетику и строительную отрасль.

Gleason будет выполнять функции эксклюзивного дистрибьютора обрабатывающих центров, использующих имеющиеся решения HELLER для обработки зубчатых колес. На базе данной платформы обе компании будут совместно заниматься дальнейшим совершенствованием технологии обработки зубчатых колес. В связи с тем, что основным направлением бизнеса HELLER являются гибкие решения для обработки мелких и средних партий зубчатых колес, эти два мировых лидера будут успешно дополнять друг друга.

Gleason

HELLER

Высокоточные инструменты

Технология uP-Gear предполагает применение комплекта высокоточных инструментов для фрезерования зубьев определенной геометрии. Также допускается использование одного комплекта инструментов для обработки зубчатых колес различного профиля и размеров. В дополнение, наши решения охватывают область обработки как неупрочненных материалов, так и материалов высокой твердости.

Ассортимент инструментов Sandvik Coromant для технологии uP-Gear позволяет выполнять три основные операции: формирование впадины зуба, обработку протуберанца и чистовую обработку боковых

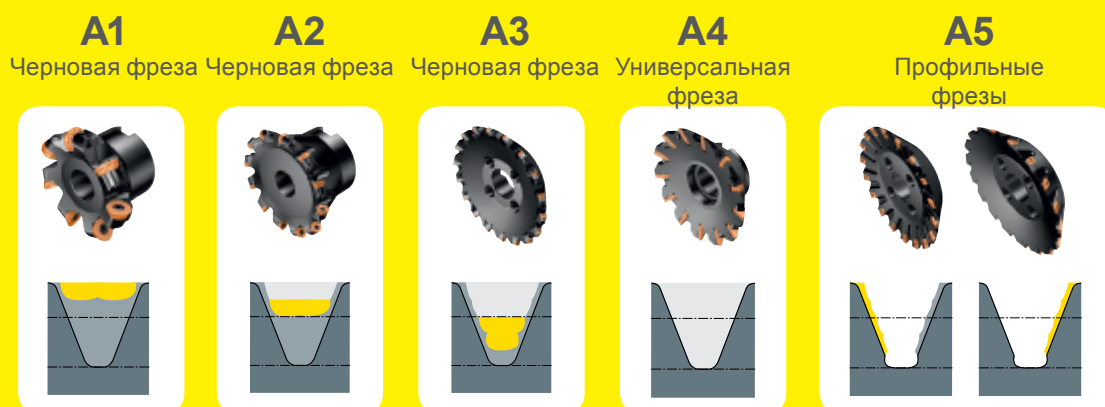
поверхностей зуба. Все инструменты оптимизированы для механической обработки детали до и после термообработки.

Тип и количество инструментов, необходимых для реализации технологии uP-Gear, зависят от модуля зубчатого колеса и от стратегии обработки.

Наряду с обработкой профиля зуба, 5-координатный обрабатывающий центр HELLER позволяет также проводить черновую обработку заготовок с использованием стандартных токарных и/или фрезерных инструментов.

Классификация инструментов для технологии uP-Gear:

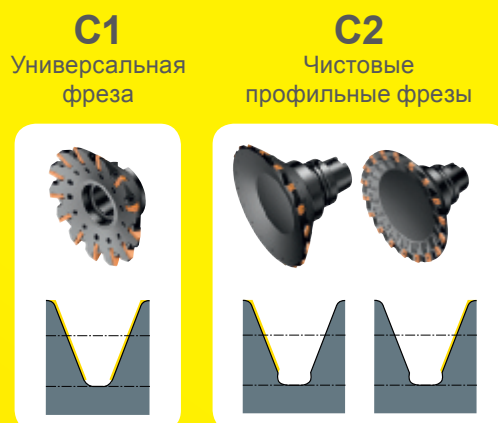
Тип А Черновая обработка впадины



Тип В Обработка протуберанца



Тип С Чистовая обработка боковых поверхностей Регулируемый инструмент

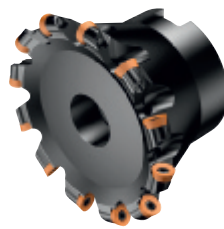


Тип А – Черновая обработка впадины зубчатого венца



A1 Черновая фреза

Предназначена для обработки с максимально возможной скоростью съема материала. Размер пластин оптимизирован для сокращения количества проходов, что снижает время цикла обработки.



A2 Черновая фреза

Применяется на втором переходе. Предназначена для дальнейшего углубления впадины зуба.



A3 Черновая фреза

Должна быть адаптирована под определенную форму впадины зубчатого венца для обеспечения достаточного зазора между фрезой и поверхностью зубчатого колеса при обработке.



A4 Универсальная фреза

Альтернатива фрезам A1-A3 и A5 в тех случаях, когда требуется более универсальное решение, то есть когда производительность не является решающим фактором. Ориентирована на тех производителей, которые стремятся сократить начальные инвестиции или не желают/не считают нужным использовать три фрезы для черновой обработки.



A5 Профильные фрезы

Оптимизированы для обработки боковых поверхностей зубьев. Доступны в двух исполнениях: одно – для обработки вогнутых боковых поверхностей, другое – для выпуклых.

Тип В – Обработка протуберанца



В Фреза для обработки протуберанца

Предназначена для обработки протуберанцев зубчатых колес. Благодаря большому числу эффективных зубьев фрезы, обработка занимает совсем немного времени.

Тип С – Чистовая обработка боковых поверхностей зуба после термообработки



C1 Универсальная фреза

Высокоточная фреза для чистовой обработки боковых поверхностей зубьев. Каждую пластину фрезы можно отрегулировать, исключив биение и тем самым гарантируя высокую точность. Благодаря этому обеспечивается очень низкая шероховатость обработанной поверхности зубчатого колеса.



C2 Чистовые профильные фрезы

Так же как и для фрезы C1, положение каждой пластины может регулироваться, поэтому эти фрезы обладают чрезвычайно высокой точностью. Но в отличие от универсальной фрезы C1, оба эти инструмента оптимизированы для обеспечения максимально возможной производительности и высочайшего качества детали.

Как выбрать комплект инструментов

Мы поможем вам выбрать комплект режущих инструментов для конкретного вида обработки с применением технологии uP-Gear. В зависимости от разнообразия и размера партий зубчатых колес, мы предложим оптимальный комплект инструментов, отвечающий вашим требованиям по обеспечению максимальной производительности или гибкости производства.

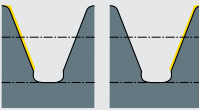
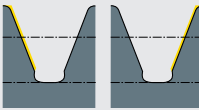
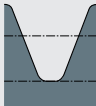
Ниже в таблице показаны три комплекта инструментов для обработки косозубых конических зубчатых колес, подобранных в соответствии с типом и потребностями производства. При их формировании использовались два основных критерия: Производительность-Гибкость и Мелкосерийное-Среднесерийное производство.

Эффективный комплект предлагает максимальную

производительность обработки партий среднего объема. Все инструменты в комплекте оптимизированы для указанных операций.

Базовый комплект предназначен для мелкосерийного производства с максимальной гибкостью. Он состоит из небольшого числа инструментов, каждый из которых обладает высокой универсальностью. Например, один инструмент может применяться для всех черновых операций, однако при этом увеличится время цикла обработки.

Расширенный базовый комплект занимает промежуточное положение. В него входит ограниченный ассортимент оптимизированных инструментов для черновой обработки и по одной фрезе для получистовой и чистовой обработки.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	Черновая и получистовая обработка До термообработки		Получистовая обработка ¹⁾ После термообработки	Чистовая обработка До или после термообработки	СРЕДНИЙ	
	ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПЛЕКТ:					
						
УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ	РАСШИРЕННЫЙ БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКТ:			Получистовая обработка ¹⁾ После термообработки	Чистовая обработка До или после термообработки	ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА
						
	БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКТ:			Получистовая обработка ¹⁾ После термообработки	Чистовая обработка До или после термообработки	НИЗКИЙ
	 ¹⁾ Необходима только перед дальнейшей чистовой обработкой закаленной детали. На этой операции формируется равномерный припуск, который затем снимается чистовой фрезой. ²⁾ Может применяться один и тот же корпус фрезы, но требуются пластины из разных сплавов.					

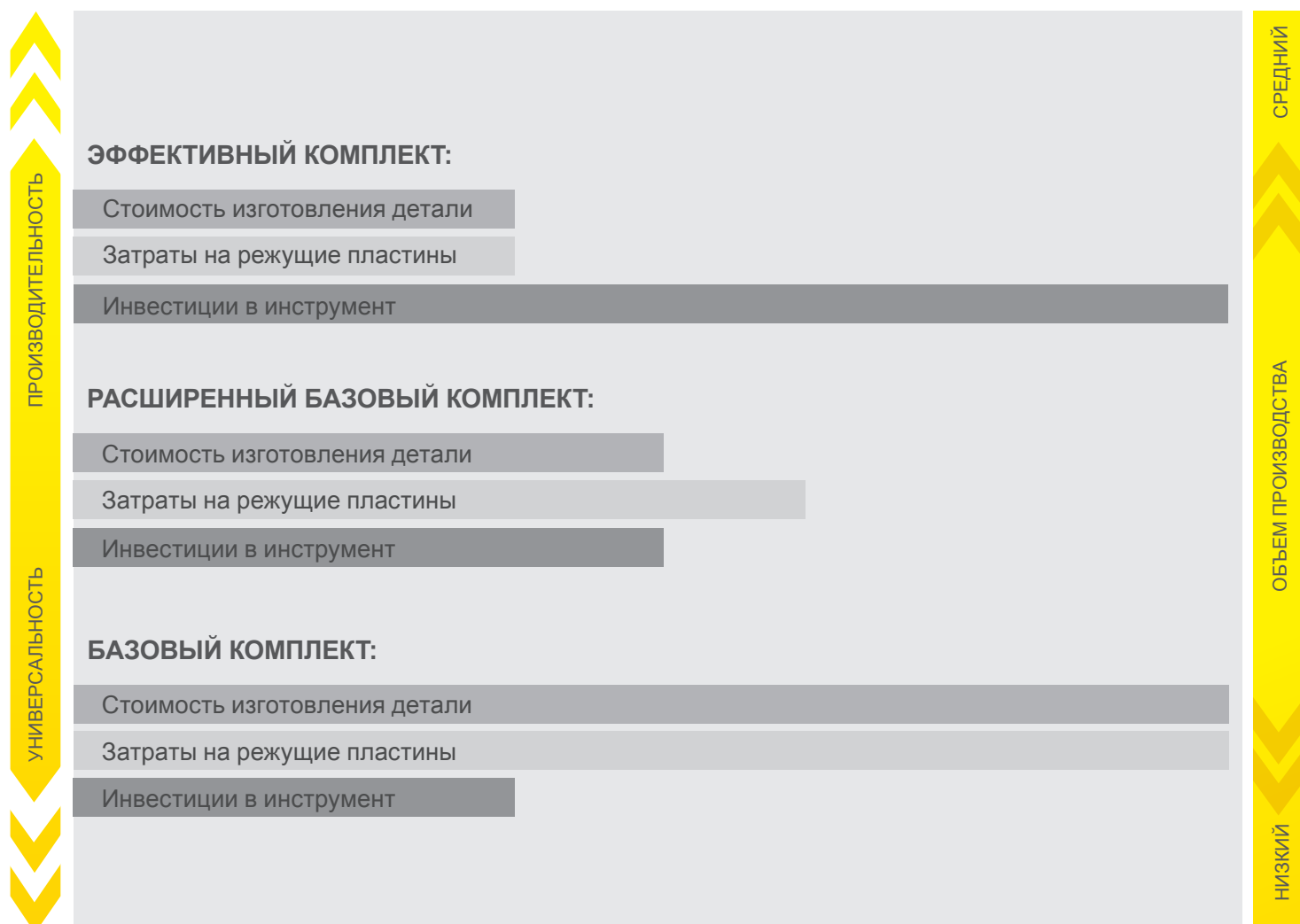
Диапазон применения:

 Оптимальный: инструмент оптимизирован для выполнения определенных операций с максимальной производительностью.

 Допустимый: инструмент может удалить указанный объем материала, но для этого потребуются большее число проходов, чем при использовании оптимизированного инструмента (т.е. увеличится продолжительность обработки).

Выбор комплекта в большей степени зависит от типа производства и общего объема обрабатываемых деталей. Один из трех основных комплектов инструмента – Эффективный, Расширенный базовый или Базовый – будет соответствовать параметрам вашего производства, т.е. количеству деталей и разнообразию типов зубчатых колес, приемлемому уровню начальных инвестиций и затрат на смену изношенных режущих пластин и т.д. Необходимо проанализировать все аспекты, чтобы выявить, какой комплект максимально отвечает вашим требованиям.

Проанализировав ваш тип производства (мелкосерийный или среднесерийный), Sandvik Coromant и Gleason/HELLER предложат вам лучший и наиболее экономичный вариант.



Технологический процесс

Технология uP-Gear может применяться при обработке как упрочненных, так и неупрочненных деталей, то есть до или после закалки.

2. Разработка процесса

На основе выбранного комплекта инструментов для обработки зубчатых колес планируются черновая, получистовая и чистовая операции.



1. Проектирование зубчатого колеса

Зубчатое колесо проектируется с помощью стандартного программного обеспечения, предназначенного для разработки конструкции конических зубчатых колес.



5. Механообработка

После отработки программы ЧПУ коническое зубчатое колесо обрабатывается с помощью выбранного комплекта инструментов.

6. Термообработка

После механической обработки зубчатого колеса в неупрочненном состоянии, его подвергают термической обработке.

3. Программирование станка с ЧПУ

Технология uP-Gear позволяет легко создавать программы для системы ЧПУ.



4. Виртуальная обработка

Программное обеспечение для виртуальной обработки, поставляемое вместе со станком, моделирует процесс резания. Это позволяет исключить столкновение инструмента или рабочих органов станка с зубчатым колесом.

7. Механообработка

Вслед за термообработкой производят получистовую обработку зубчатого колеса, оставляя небольшой равномерный припуск. Затем осуществляется чистовая обработка боковых поверхностей зуба высокоточной фрезой.



8. Измерения

Заключительный контроль качества зубчатого колеса. При необходимости корректировка параметров осуществляется простым вводом требуемых данных в систему управления станка.



Примеры обработки

Пример 1

Черновая обработка перед термообработкой

Параметры зубчатого колеса

Диаметр: 778 мм (30.630")

Модуль/диам. шаг: 14.2 мм / 1.789

Число зубьев: 38

Станок: Gleason-HELLER MCH 280-C

Время цикла обработки

Цикл по технологии uP-Gear = 90 минут



Пример 2

Черновая и чистовая обработка

Параметры зубчатого колеса

Диаметр: 300 мм (11.811")

Модуль/диам. шаг: 5.68 мм / 4.472

Число зубьев: 36

Станок: Gleason-HELLER FP 4000

Время цикла обработки

Цикл черновой обработки по технологии uP-Gear = 12 минут

Цикл чистовой обработки по технологии uP-Gear = 40 минут



Технология uP-Gear

Это просто

- Не требует изменения имеющегося процесса
- Удобный ввод данных через панель управления станком

Это универсально

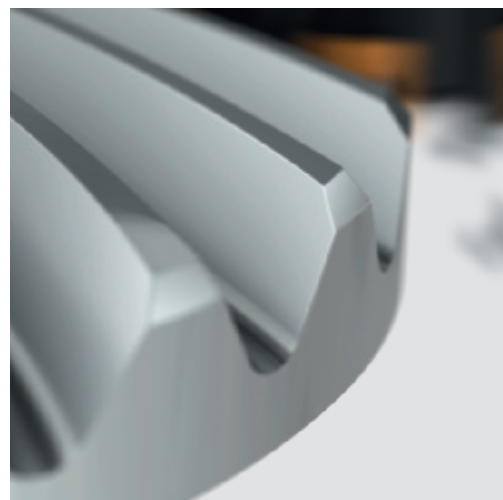
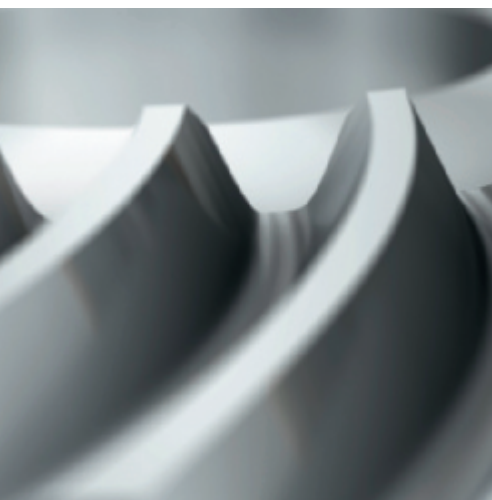
- 5-координатный обрабатывающий центр используется также для обработки других деталей
- Позволяет обрабатывать зубья с различной геометрией

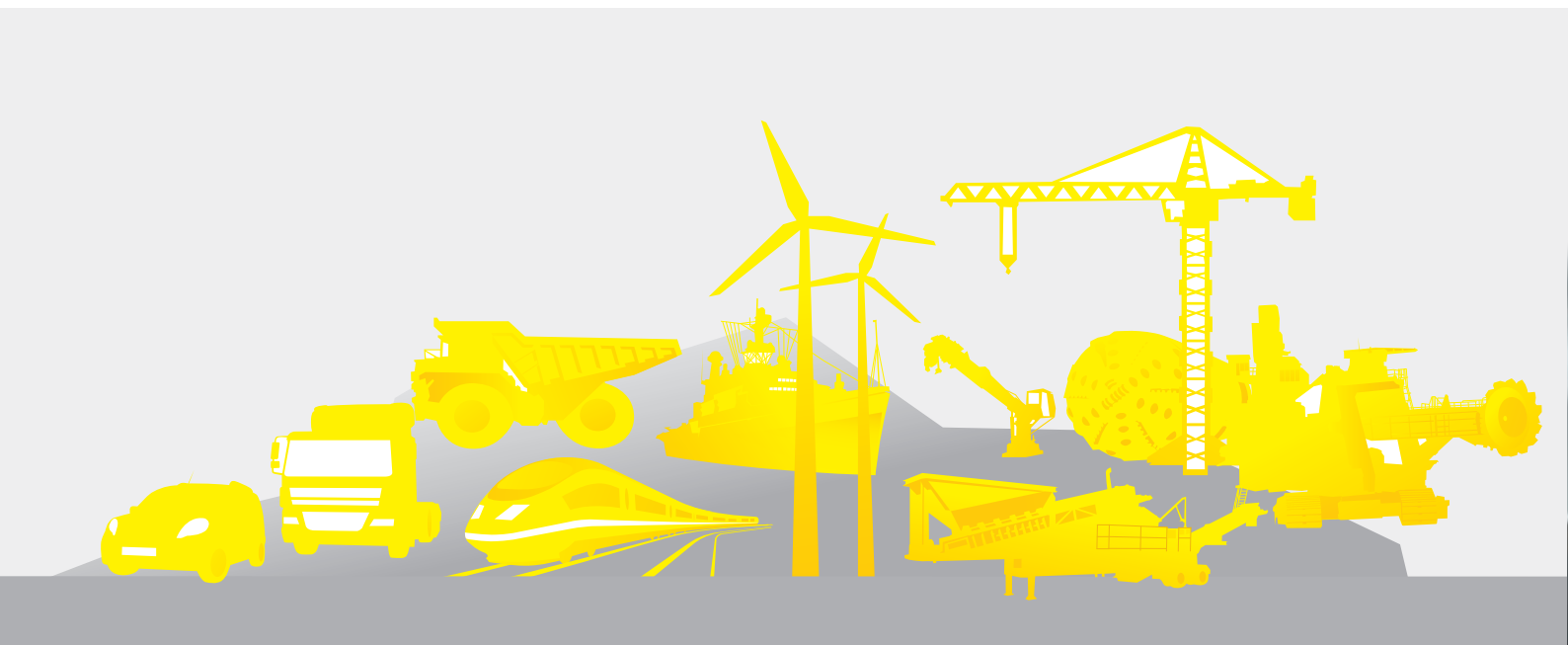
Это быстро

- Сокращение времени обработки в три раза
- Обработка всей детали за один установ

Это выгодно

- Низкая стоимость изготовления детали по сравнению с обработкой концевыми фрезами





Sandvik Coromant Россия/СНГ
127018, Москва
ул. Полковая, 1, ООО "Сандвик"
www.sandvik.coromant.com/ru
coromant.ru@sandvik.com

C-1140:545 RUS/01 © AB Sandvik Coromant 2012.06 Бумара подлежит утилизации.



Your success in focus