

Инструментальные решения

Зубофрезерование



Комплексные решения для зубообработки, оптимизированные под Ваши требования

Около 90% всех операций технологического процесса изготовления зубчатых колес предполагают обработку металла резанием. Поэтому основной возможностью для рационализации и повышения экономической эффективности производства является применение усовершенствованных инструментов нового поколения и оптимизированных методов обработки. Расширенный ассортимент инструментов и инновационные методы резания металлов от Sandvik Coromant отвечают этим требованиям.

К примеру, новая полнопрофильная червячная фреза CoroMill® 176, благодаря высокой скорости резания, повышает производительность обработки и обеспечивает значительную экономию при зубофрезеровании. Новые дисковые фрезы тоже обладают подобными преимуществами. В дополнение, мы укрепляем сотрудничество с ведущими производителями станочного оборудования. Совместно с компанией Heller, мы предлагаем технологию uP-Gear – улучшенный метод обработки конических зубчатых колес, который экономит и время, и деньги. Благодаря новому стратегическому альянсу Heller с корпорацией Gleason, использование инструментов Sandvik Coromant при изготовлении зубчатых колес становится еще более выгодным. Помимо этого, новая концепция InvoMilling знаменует переход к использованию 5-координатных станков для мелкосерийного производства деталей с зубчатым зацеплением.

И уже традиционно, наш режущий инструмент предполагает квалифицированную техническую поддержку, глобальную организацию продаж и хорошо отлаженную логистику.

У нас есть зубофрезерные решения, отвечающие Вашим требованиям!

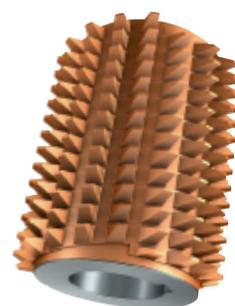
Присоединяйтесь к технологическому переходу на инструмент со сменными твердосплавными пластинами

Сегодня все большую популярность начинает приобретать совершенно новое поколение фрез, обеспечивающих высокий уровень эффективности, которого невозможно добиться при использовании традиционных фрез из быстрорежущей стали. Усовершенствованный состав основы сплавов режущих пластин, а также улучшенные покрытия и процессы производства обеспечивают повышение скорости съема материала и стойкости инструмента.

Новые фрезы для зубообработки со сменными пластинами, такие как черновая дисковая фреза CoroMill 170 и полнопрофильная червячная фреза CoroMill 176, позволяют назначать более высокие режимы резания и значительно сокращать стоимость изготовления зубчатого колеса. Так, применив твердосплавную червячную фрезу вместо фрезы из быстрорежущей стали, один из производителей зубчатых колес сократил время обработки на 50% и более чем вдвое повысил стойкость инструмента. Данная мера позволила высвободить более 7000 часов машинного времени.

Выводите ваше производство на новый уровень.

Фреза из быстрорежущей стали



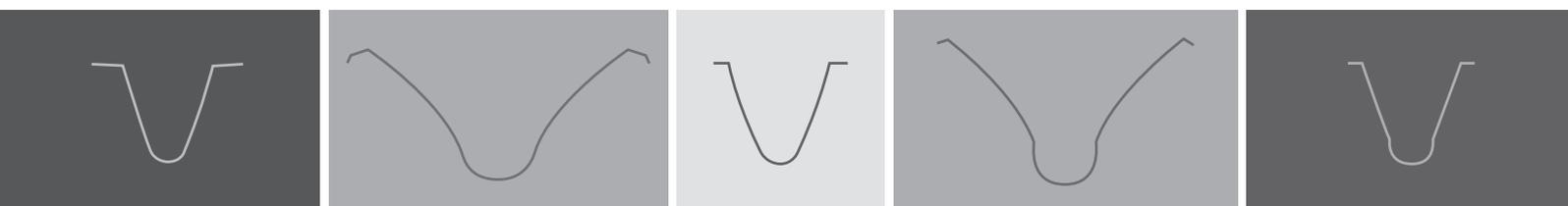
Дисковая фреза



Специализированные решения от экспертов

За многие годы компания Sandvik Coromant разработала большое количество зубофрезерных инструментов для определенных производственных процессов. Мы работаем в тесном сотрудничестве с производителями зубчатых колес по всему миру. Руководствуясь предоставляемыми данными о зубчатом колесе, наши опытные инженеры-конструкторы разрабатывают инструменты, соответствующие вашим требованиям. Мы помогаем оптимизировать каждый этап производства, начиная разработкой технологического процесса и заканчивая выбором инструмента, а также геометрии и сплава пластин. Подобное сотрудничество гарантирует значительное сокращение ваших общих производственных затрат. Более того, наша техническая поддержка всегда к вашим услугам, что является важным фактором при поставке законченных решений.

Обратитесь к региональному представителю Sandvik Coromant для получения дополнительной информации о решениях и продуктах, которые мы можем вам предложить.



Необходимо обработать зубчатое колесо нестандартного профиля?

Инструментальные решения Sandvik Coromant предназначены для обработки зубьев нескольких различных профилей, включая стандартные профили по DIN 867. Также мы можем выполнить инструмент для обработки зубьев со специальным профилем. Квалифицированные инженеры спроектируют инструмент, который будет формировать профиль зуба, полностью соответствующий вашим требованиям.

Твердый сплав для обработки деталей промышленных трансмиссий

На данный период нашим приоритетным направлением является обработка зубчатых колес с модулем от 3 до 40 мм, которые используются в тяжелых машинах, электроэнергетике, трансмиссиях поездов, ветрогенераторах, морской и строительной технике. Наши высокоэффективные червячные и дисковые фрезы со сменными твердосплавными пластинами помогут достичь высокого уровня производительности во всех областях.

Мы разработали несколько новых инструментальных решений и методов обработки для изготовления цилиндрических и конических зубчатых колес, которые часто применяются в механизмах, показанных ниже.



МОДУЛЬ :

1

4

10



Полнопрофильная червячная фреза CoroMill 176

Инновационная червячная фреза для черновой, получистовой и чистовой обработки зубчатых колес с модулем от 4 до 8 мм. Более производительная альтернатива фрезам из быстрорежущей стали. Большее количество эффективных зубьев фрезы сокращает время обработки колеса.



Сегментная червячная фреза

Для черновой и получистовой обработки зубчатых колес с модулем от 10 до 18 мм, применяемых в редукторах и трансмиссиях ветроэнергетических установок и тяжелых машин. Более высокие скорости резания и подачи по сравнению с фрезами из быстрорежущей стали.



Черновая дисковая фреза CoroMill 170

Для черновой и получистовой обработки зубьев с модулем 12 – 22 мм по DIN 867 и с профилем инструмента по DIN 3972-4. Высокопроизводительные сплавы. Надежная фреза с высокой прогнозируемой стойкостью.



Чистовая дисковая фреза

Для диапазона модулей от 8 до 30 мм. К типовым деталям относятся коронная шестерня планетарной передачи, кольцо механизма поворота ветрогенераторов, кранов и другой тяжелой техники. Точные жесткие посадочные гнезда под пластины обеспечивают надежность обработки.



Сдвоенная дисковая фреза

Производительное универсальное решение для черновой обработки больших зубчатых колес с внешним зацеплением.



Дуплексная дисковая фреза

Решение для повышения производительности при чистовой обработке зубчатых колес с внутренним зацеплением.



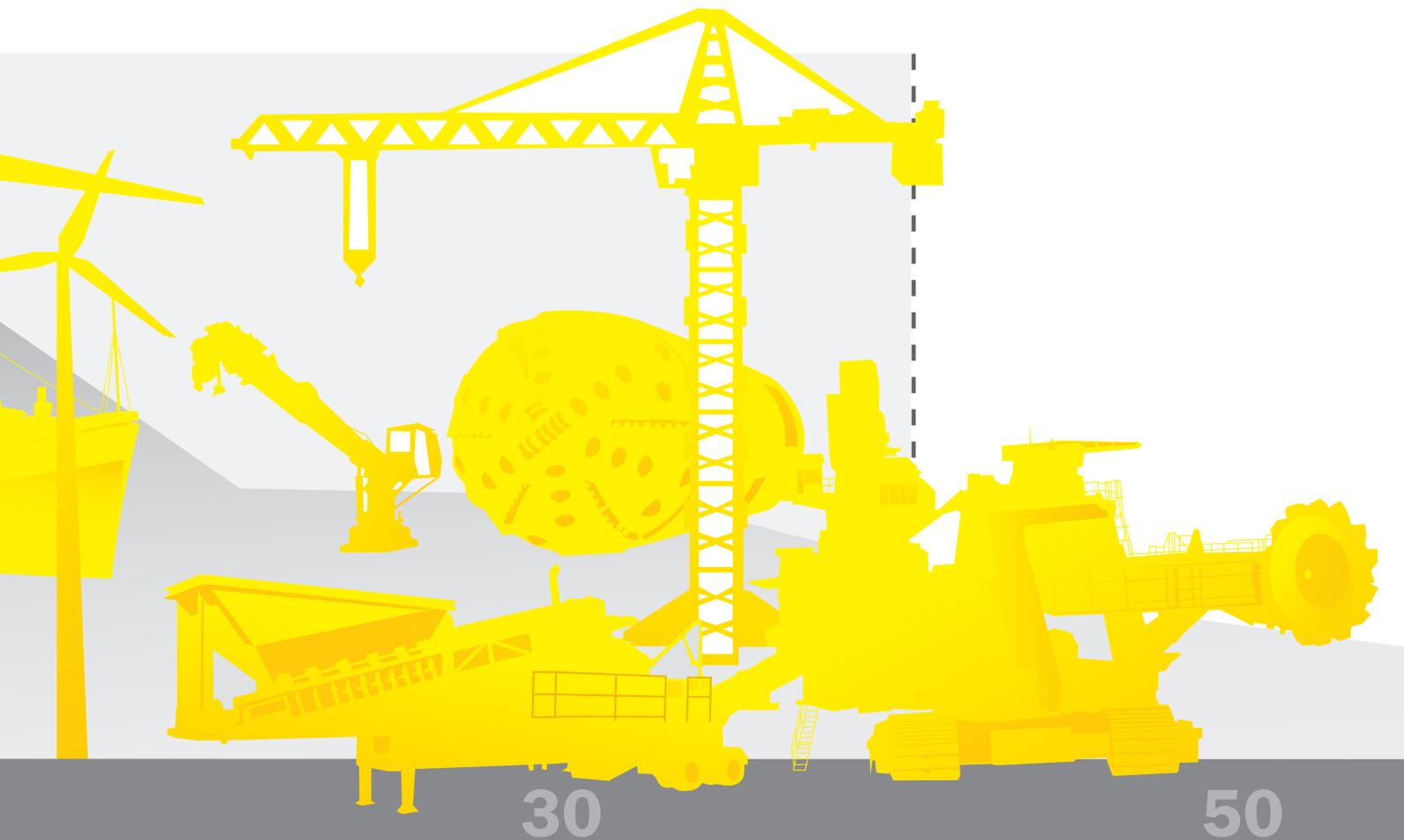
Технология uP-Gear

Универсальное решение для производительной обработки конических зубчатых колес.



InvoMilling

Революционно новый метод обработки зубчатых колес с эвольвентным профилем на многоцелевых станках.



30

50

Полнопрофильная червячная фреза CoroMill 176

Ни один другой инструмент не иллюстрирует технологические изменения червячных фрез лучше, чем CoroMill 176. Эта полнопрофильная червячная фреза является экономически эффективной и высокопроизводительной альтернативой фрезам из быстрорежущей стали. Она предназначена для черновой, получистовой и чистовой обработки с высокой скоростью резания, что значительно сокращает время цикла обработки.

CoroMill 176 – это высокопроизводительный инструмент для обработки зубчатых колес промышленных трансмиссий, тяжелых машин и ветрогенераторов с модулем 4-8 мм на зубофрезерных, многоцелевых и 5-координатных станках.



**Высокая точность
закрепления!**

Особенности и преимущества

- Высокая скорость резания
- Высокая стойкость – сокращенное время простоя оборудования
- Большое количество эффективных зубьев фрезы – сокращение времени обработки одного колеса
- Легкая эксплуатация инструмента и замена пластин
- Крепление iLock для повышения точности
- Возможность изготовления пластин для зубьев нестандартного профиля

Крепление iLock для постоянно высокой точности обработки

Помимо таких очевидных преимуществ фрезы CoroMill 176 перед червячными фрезами из быстрорежущей стали, как более высокая скорость съема материала и более продолжительная стойкость, она к тому же сокращает число требуемых для зубообработки инструментов с четырех-восьми до одного-двух.

Контактная поверхность iLock между твердосплавной пластиной и корпусом инструмента – это основная особенность фрезы CoroMill 176, повышающая ее эффективность. Система iLock обеспечивает высокую точность обработки, а также быструю и простую замену пластин.



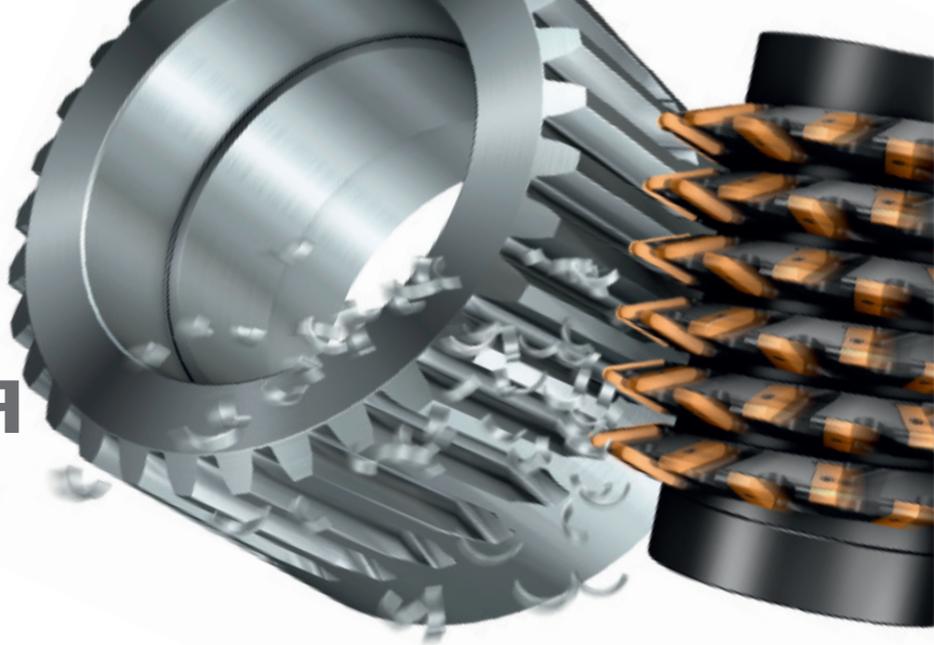
Пример применения

Деталь:	Вал со шлицами
Параметры:	
Модуль:	5 мм
Число зубьев, z:	30
Диаметр вершин, d_a :	159 мм
Ширина зубчатого венца, b:	220 мм
Материал заготовки:	Низколегированная сталь

**Результат:
Итоговая
экономия –
180 мин на деталь!**

Результат:	Червячная фреза конкурента, б/р сталь	CoroMill® 176
Черновая обработка	180 мин	60 мин
Чистовая обработка	90 мин	30 мин
Общее время	270 мин	90 мин

Сегментная червячная фреза



Эта червячная фреза оснащена сменными шлифованными твердосплавными пластинами высокой точности, которые способствуют повышению скорости резания, подачи и производительности. Являясь еще одной эффективной альтернативой фрезам из быстрорежущей стали, этот инструмент применяется для черновой и получистовой обработки зубчатых колес со средним диапазоном модулей – от 10 до 18 мм.

Пластины могут иметь исполнение с протуберанцем или без него, а также могут быть выполнены из различных сплавов.



Особенности и преимущества

- Более высокие скорости резания и подачи – повышенная производительность
- Высокоточные пластины – хорошее качество деталей
- Четыре режущие кромки
- Возможность изготовления пластин для зубьев нестандартного профиля

Новая конструкция обеспечивает прочность и точность червячной фрезы

Сегментная червячная фреза состоит из множества режущих сегментов, собранных из отдельных элементов. Основная задача – как достичь высокой точности, отвечающей жестким требованиям к качеству детали, – была решена за счет оригинальной конструкции, разработанной Sandvik Coromant.

Это инновационное решение гарантирует высокую прочность сегментной червячной фрезы, достаточную для работы на высоких режимах резания с большими крутящими нагрузками, а также высокую точность обработки.



Типичной деталью, при обработке которой можно получить существенное повышение производительности по сравнению с применением фрезы из быстрорежущей стали, является планетарное зубчатое колесо, используемое в редукторах ветрогенераторов.

Пример применения

Деталь:	Планетарное зубчатое колесо
Параметры:	
Модуль:	16 мм
Число зубьев, z :	36
Начальный диаметр, d :	610 мм
Ширина зубчатого венца, b :	400 мм
Материал заготовки:	18CrNiMo6-7



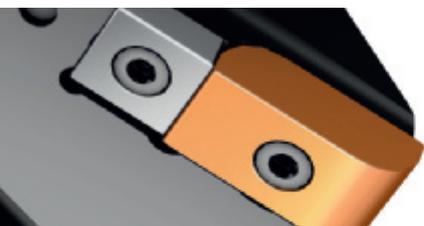
**Результат:
Повышение
стойкости
на 67%!**

Результат:	Фреза конкурента	Сегментная червячная фреза Sandvik Coromant
Черновая обработка		
Скорость резания, v_c (м/мин):	120	120
Подача, f_a (мм/об):	1.4	1.4
Чистовая обработка		
Скорость резания, v_c (м/мин):	160	160
Подача, f_a (мм/об):	4.0	4.0
Стойкость (дет.):	36	60

Черновая дисковая фреза CoroMill 170

Coromill 170 – это высокопроизводительная фреза для обработки крупных зубчатых колес с модулем от 12 до 22 мм. Она обеспечивает высокое качество черновой обработки профиля зубьев колеса, оставляя минимальный равномерный припуск под последующую обработку.

При использовании с пластинами из новых высокопроизводительных сплавов, фреза CoroMill 170 сокращает время обработки зубчатого колеса. Рекомендуем применять этот инструмент для надежной и точной черновой обработки зубчатых колес как внешнего, так и внутреннего зацепления.



Особенности и преимущества

- Высокая точность изготовления корпуса фрезы и посадочных гнезд под пластины обеспечивает низкое биение
- Разнообразие сплавов и геометрий пластин позволяет оптимизировать режущие характеристики фрезы
- Широкий ассортимент пластин с надежной системой крепления
- Профиль зубчатых колес по DIN 867 и точность по DIN 3972-4
- Возможность изготовления пластин для зубьев нестандартного профиля

Широкий выбор геометрий и сплавов пластин

Для оснащения фрезы CoroMill 170 Sandvik Coromant предлагает большой ассортимент стандартных пластин различных геометрий из разных сплавов, что гарантирует короткие сроки их поставки. Однако намного важнее то, что производители зубчатых колес получают возможность оптимизировать процесс резания, тем самым повышая производительность и сокращая стоимость изготовления детали. Геометрии и сплавы пластин предназначены для определенных подач и условий резания.

Легкая



Средняя



Тяжелая



Пример применения

Деталь:	Кольцо механизма поворота
Параметры:	
Модуль:	16 мм
Число зубьев, z:	191
Начальный диаметр, d:	3,200 мм
Ширина зубчатого венца, b:	200 мм
Материал заготовки:	34CrNiMo6-U

Результат:
Сокращение времени
цикла обработки
и повышение
стойкости на 100%!

Результат:	Фреза конкурента	Sandvik Coromant CoroMill® 170
Скорость резания, v_c (м/мин):	133	140
Подача, v_f (мм/мин):	375	437
Стойкость (дет.):	0.5	1

Чистовая дисковая фреза

Эта современная чистовая дисковая фреза предназначена для обработки зубьев эвольвентного профиля с протуберанцем или без него на зубчатых колесах внутреннего и внешнего зацепления. С ее помощью изготавливают такие детали, как коронная шестерня планетарной передачи, кольцо механизма поворота ветрогенераторов, кранов и другого тяжелого оборудования. Диапазон модулей: 8 – 30 мм.

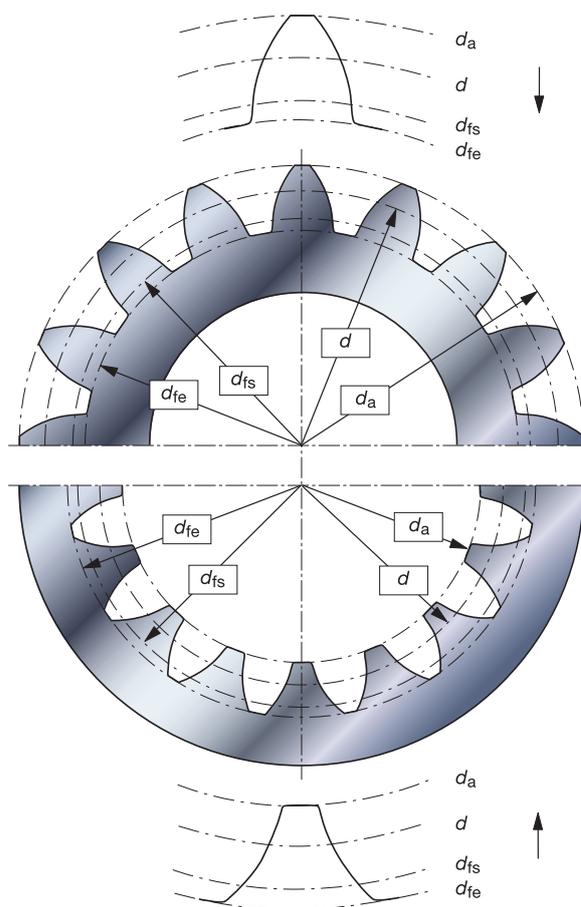


Особенности и преимущества

- Профили по DIN 3972-2
- Возможность изготовления пластин для зубьев нестандартного профиля
- Может применяться для черновой, получистовой и чистовой обработки
- Широкий выбор высокопроизводительных сплавов режущих пластин
- Надежная обработка и высокая стойкость инструмента

От специалистов в области зубофрезерного инструмента

Инженеры Sandvik Coromant спроектируют чистовую дисковую фрезу для обработки зубчатого колеса с требуемым профилем зубьев. Шлифованные пластины, адаптированные под определенный профиль зубьев, позволят обеспечить высокую точность обработки. А благодаря высокопроизводительным сплавам и геометриям пластин, вы сможете использовать свой новый инструмент как для черновой обработки впадин зубьев из большинства материалов, так и для получения окончательного профиля зуба высокого качества.



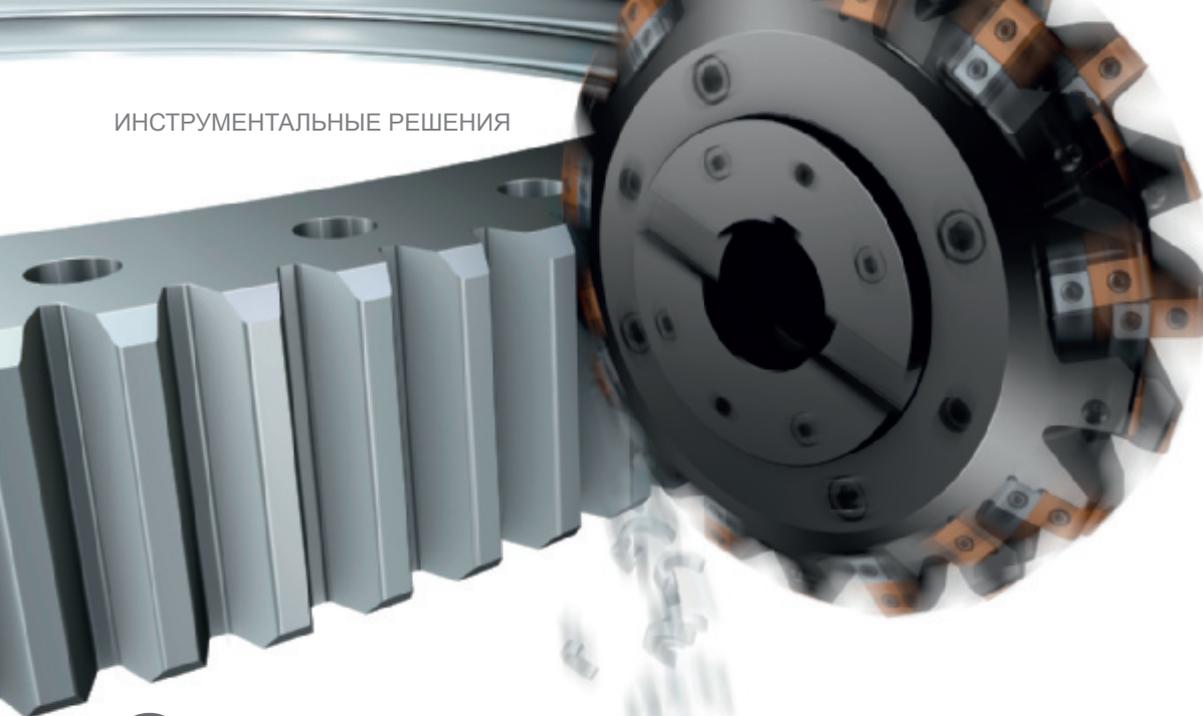
Пример применения

Деталь:	Коронная шестерня
Параметры:	
Модуль:	11 мм
Число зубьев, z :	92
Начальный диаметр, d :	1012 мм
Ширина зубчатого венца, b :	74.5 мм
Материал заготовки:	42CrMo4-V

Результат
Расход
пластин
уменьшен
на 16%!



Результат:	Фреза конкурента	Чистовая дисковая фреза Sandvik Coromant
Скорость резания, v_c (м/мин):	126	134
Подача на зуб, f_z (мм):	0.42	0.40
Подача, v_f (мм/мин):	612	612
Объем партии (дет.):	20	20
Число изношенных кромок на партию:	57	48

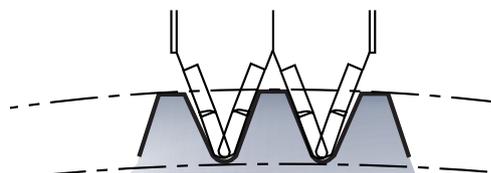


Сдвоенная дисковая фреза

Этот инструмент предназначен для высокопроизводительной черновой обработки крупногабаритных зубчатых колес внешнего зацепления. Он состоит из двух дисковых фрез (которые могут использоваться также по-отдельности) и может быть спроектирован таким образом, что одна пара фрез будет обрабатывать зубчатые колеса с различными модулями. Это решение может оказаться очень полезным, если вы производите зубчатые колеса в одном определенном диапазоне модулей.

Сдвоенная фреза

Сдвоенные дисковые фрезы – это черновой инструмент для одновременной обработки двух впадин зубьев, оставляющий минимальный припуск под последующую обработку профиля.



Пример применения

Деталь:	Кольцо механизма поворота
Параметры:	
Модуль:	14 мм
Число зубьев, z:	132
Начальный диаметр, d:	1848 мм
Ширина зубчатого венца, b:	155 мм
Материал заготовки:	34CrNiMo6

**Результат:
Сокращение
времени цикла
обработки на 81%!**

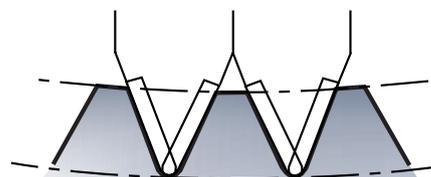
Результат:	Червячная фреза из б/р стали	Сдвоенная дисковая фреза Sandvik Coromant
Скорость резания, v_c (м/мин):	40	135
Общее время черновой обработки:	290 (2 прохода)	54 мин (1 проход)

Дуплексная дисковая фреза

Этот высокоточный инструмент адаптирован для чистовой обработки крупногабаритных зубчатых колес с внутренним зацеплением, когда основным требованием является максимальная производительность. Как и в случае с одиночной чистовой дисковой фрезой, корпус и пластины проектируются в соответствии с требуемым профилем эвольвентного зубчатого колеса.

Дуплексная фреза

Дуплексная дисковая фреза предназначена для обработки эвольвентного профиля зубьев в двух впадинах одновременно.



Технология uP-Gear

При изготовлении разнообразных конических зубчатых колес для всевозможных механизмов 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. При этом вы получаете не только усовершенствованное решение для зубообработки, но и те преимущества, которые предлагает новый стратегический промышленный альянс с корпорацией Gleason.

Пятикоординатный станок HELLER, оснащенный удобным программным обеспечением и комплектом инструментов Sandvik Coromant для обработки конических зубчатых колес, является универсальным, высокопроизводительным и экономически эффективным решением. К примеру, многоцелевые обрабатывающие центры могут применяться для обработки зубчатых колес с различной геометрией зубьев, а также для изготовления других деталей, типичных для данного оборудования. При этом сокращается время обработки, по отношению к традиционному процессу с использованием концевых фрез, а также значительно снижается стоимость изготовления одной детали.

Обработка заготовок в неупрочненном и упрочненном состоянии

Технология uP-Gear предназначена для обработки средних партий зубчатых колес с модулем от 4 мм и диаметром до 1850 мм (72"). Более того, теперь Sandvik Coromant предлагает инструменты для полустойкой и чистовой обработки зубчатых колес как в неупрочненном, так и в упрочненном состоянии.

Gleason

HELLER

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.

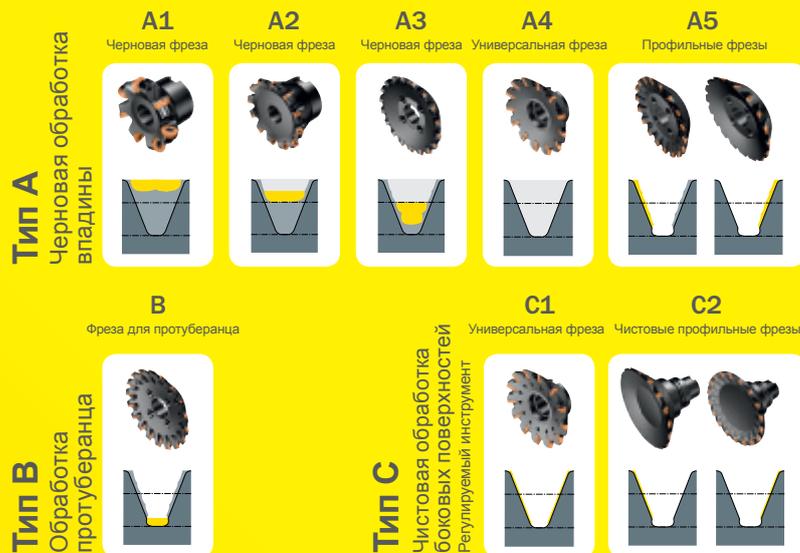
Gleason будет выполнять функции эксклюзивного дистрибьютора обрабатывающих центров, использующих имеющиеся решения HELLER для обработки зубчатых колес. На базе данной платформы обе компании будут совместно заниматься дальнейшим совершенствованием технологии обработки зубчатых колес. В связи с тем, что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

Высокоточные инструменты

Технология uP-Gear предполагает применение комплекта высокоточных инструментов для фрезерования геометрии зубьев колес. Это не только сокращает производственные затраты, но и позволяет применять один комплект фрез для обработки зубчатых колес различного профиля и размеров.

Ассортимент инструментов Sandvik Coromant для технологии uP-Gear позволяет выполнять три основные операции: формирование впадины зубьев, 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, а также от стратегии обработки.

Классификация инструментов для технологии uP-Gear:



Пример применения

Черновая обработка до термообработки

Параметры зубчатого колеса

Диаметр: 778 мм (30.630")
 Модуль /диам. шаг: 14.2 мм / 1.789
 Число зубьев: 38
 Станок: Heller MCH 280-C

Время цикла обработки

Цикл по технологии uP-Gear = 90 минут





InvoMilling

Революционное решение от Sandvik Coromant

Новая технология InvoMilling от Sandvik Coromant является уникальным решением для обработки прямозубых и косозубых колес фрезами со сменными пластинами. InvoMilling – это новый экономически эффективный метод изготовления деталей с зубчатым зацеплением без применения специализированного оборудования. Теперь детали могут обрабатываться на одном станке за один установ, поэтому время их производства значительно сокращается. А наше новое поколение фрез со сменными пластинами обеспечивает значительное повышение режимов резания и снижение затрат на изготовление единицы продукции.

Скорость и универсальность

- Универсальный метод обработки зубчатых колес на многоцелевых станках и 5-координатных обрабатывающих центрах
- Один и тот же инструмент может применяться для изготовления зубчатых колес различных профилей и модулей
- Во многих случаях производственный процесс может быть осуществлен на одном станке за один установ
- Благоприятно для окружающей среды – не требуется применение СОЖ

Простота программирования

Метод InvoMilling сочетает интеллектуальное программирование на станке с ЧПУ и высокоточный инструмент. Разработанный компанией Sandvik Coromant процесс (патент на стадии рассмотрения) был адаптирован компанией Mori Seiki под программное обеспечение Mori-AP, чтобы упростить программирование обработки зубчатых колес различных размеров и модулей.

Процесс программирования исключительно прост. В меню программы:

1. Выберите тип зубчатого колеса – прямозубое или косозубое
2. Укажите параметры зубчатого колеса, т.е. количество зубьев, модуль (диаметральный шаг), угол зацепления, ширину зубчатого венца
3. Укажите параметры зуба, т.е. припуск под чистовую обработку, фаску на вершине зуба, модификацию

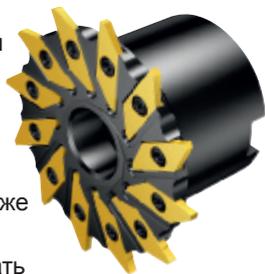
Sandvik Coromant и DMG/Mori Seiki

InvoMilling – это процесс, разработанный компанией Sandvik Coromant (патент на стадии рассмотрения), на применение которого компания-производитель станков Mori Seiki имеет эксклюзивную лицензию.

Инструменты для обработки зубчатых колес с различным модулем

CoroMill® 161

CoroMill 161 – фреза для обработки зубчатых колес с небольшим модулем. Высокоточные гнезда под пластины обеспечивают низкое биение и превосходное качество обработки. Кроме того, даже небольшой ряд размеров пластин позволяет эффективно обрабатывать зубчатые колеса с модулем от 1 до 4 мм. Фрезы CoroMill 161 доступны начиная с диаметра 66 мм, как с соединением Coromant Capto®, так и с креплением на оправке.



CoroMill® 162

CoroMill 162 – фреза с уникальным соединением i-Lock между пластиной и корпусом, которое обеспечивает стабильность и точность обработки. CoroMill 162 представлена в двух размерах. Размер 4 является идеальным решением для обработки зубчатых колес с модулем от 4 до 8 мм при диаметре фрез от 88 мм, размер 6 предназначен для обработки колес с модулем от 6 до 12 мм. Доступны различные размеры соединения с креплением фрезы на оправке.



Фреза	Рекомендуемый модуль	Допустимый модуль
CoroMill 161	1-4	>1
CoroMill 162 [размер 4]	4-8	>4
CoroMill 162 [размер 6]	6-12	>6

Полная универсальность!



Пример применения

Параметры зубчатого колеса

Модуль/диаметральный шаг:	6 мм/4.23 дюйм-1
Число зубьев, z:	27
Угол наклона зубьев, β:	17 град
Ширина зубчатого венца, b:	130 мм/5.12"
Начальный диаметр, d:	170 мм/6.69"

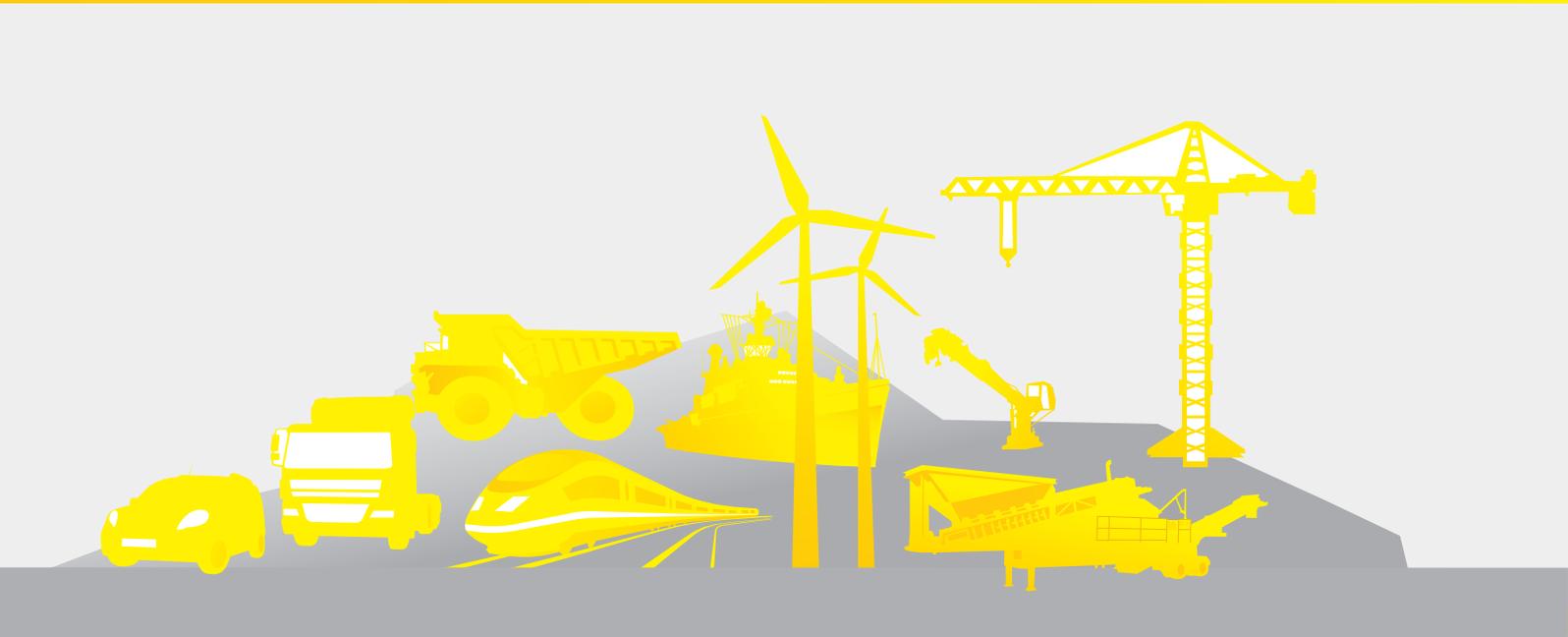
Результат:

1 проход червячной фрезой из быстрорежущей стали на жестком зубофрезерном станке	2 прохода червячной фрезой из быстрорежущей стали на «старом» зубофрезерном станке
31.5 мин	57 мин

Новый метод на многоцелевом станке
23 мин

Лучшее решение для мелких и средних партий!

Первый выбор для крупносерийного производства - CoroMill 176.



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

C:1140:546 RUS/01 © AB Sandvik Coromant 2012.06 Бумара подлежит утилизации.



Your success in focus