

# Новые режущие инструменты от Sandvik Coromant

Turkka Kulmala, Elaine McClarence (Sandvik Coromant)

## Скоростная фреза для обработки корпусов турбокомпрессоров

Как известно, турбокомпрессор (а по сути – газотурбина со скоростью вращения свыше 300 000 об/мин) заметно улучшает экологические показатели и эффективность работы автомобильного двигателя за счет сжатия и увеличения подачи воздуха в зону горения.

Обычный автолюбитель, как правило, связывает турбонаддув с улучшенной топливной экономичностью двигателя, достигаемой без необходимости поступаться удовольствием от езды. Для владельцев автомобилей с дизельным двигателем его основное преимущество заключается в обеспечении предельно допустимых норм по выбросам CO<sub>2</sub> и NO при сохранении эксплуатационных качеств машины. Топливная эффективность дизельного двигателя с турбонаддувом значительно выше, чем у аналогичного двигателя без турбокомпрессора – на величину вплоть до 40%. А ведь современные автомашины могут иметь не один турбокомпрессор, а три.

В более широком плане турбонаддув является ключевым фактором увеличения удельной мощности – иными словами, таким способом можно получить больше мощности от двигателей меньших размеров. По сообщению одного из крупных автопроизводителей, ожидается, что в следующие 10 лет средний объем автомобильных двигателей в США уменьшится с 3.6 л до 3.0 л, а в Европе – с 1.7 л до 1.5 л. При этом, по мере возрастания спроса на более эффективные двигатели, порядка 85% всех новых легковых автомобилей в Европе к 2020 году будут, вероятно, оснащены системой турбонадува.



## Черновое фрезерование

Торцевая фреза **M612** от Sandvik Coromant была разработана специально для тяжелой черновой обработки корпусов турбин турбокомпрессоров. Она имеет короткий корпус с высокой жесткостью и оснащена круглыми пластинами без задних углов, с позитивной

геометрией передней поверхности для обеспечения плавного резания с высокой скоростью съема металла. Эта фреза хорошо подходит для операций, при которых могут возникать вибрации. Низкая себестоимость обработки детали достигается применением пластин с 12-ю режущими кромками, по шесть с каждой стороны, и максимальной глубиной реза в 3 мм.

## Конструкция пластин фрезы

Форма посадочных поверхностей сменных пластин **M612** точно совпадает с формой посадочных гнезд на корпусе фрезы, что обеспечивает их надежное закрепление с идеальной точностью и повторяемостью позиционирования.

## Резьбовые отверстия

Эффективное решение в области изготовления отверстий и резьбонарезания, представленное универсальным высокопроизводительным сверлом **CoroDrill 460** и метчиками со спиральными стружечными канавками **CoroTap 300**, дополняет этот набор.



## Токарные операции

Высокоточная подача смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) через фиксированные сопла системы **CoroTurn HP** радикально улучшает дробление стружки, повышая надежность и производительность процесса обработки. Точение *аустенитной* нержавеющей стали (так называют высоколегированные стали, образующие при кристаллизации преимущественно однофазную аустенитную структуру с гранцентрированной кристаллической решеткой и сохраняющие её при охлаждении до криогенных температур) с подачей СОЖ под давлением в 100 бар позволяет повысить стойкость инструмента в семь раз по сравнению с обработкой в обычных условиях.

## Обработка корпусов турбин

Корпус турбины турбокомпрессора в зоне подачи выхлопных газов должен функционировать при экстремально высокой температуре – в диапазоне от 850 до более чем 1300° С. Это обуславливает необходимость использовать для его изготовления нержавеющие стали новейших типов с высокоабразивными добавками или же современные материалы на основе чугуна. Фактически, жаропрочные материалы, применяемые в автомобилестроении, а также многие технологии и

экспериментальные процедуры, не слишком отличаются от того, что использует аэрокосмическая отрасль.

Особо сложной проблемой при обработке корпуса является его подверженность вибрации, причиной возникновения которой является сложная тонкостенная конструкция этой детали. В этой связи необходимо закреплять деталь аккуратно и использовать жесткие инструментальные наладки.

### Сравнительный пример из практики заказчика

Задача: черновое торцевое фрезерование корпуса турбины турбокомпрессора.

Материал: нержавеющая сталь (СМС 20.11. М2.О.С.АQ).

Сплав режущих пластин: GC4240.

Как видно из таблицы, применение фрезы M612 от Sandvik Coromant позволило уменьшить время обработки детали на 27%. Стойкость инструмента оказалась выше на 172%.

Режимы резания	Фреза M612	Фреза от конкурента
Частота вращения шпинделя ( <i>n</i> ), об/мин	273	212
Скорость резания ( <i>vc</i> ), м/мин	90	70
Подача на зуб ( <i>fz</i> ), мм	0.18	2.5
Стойкость инструмента (кол-во обработанных деталей)	22	18
Стойкость инструмента, м	7.13	2.62
Время обработки на деталь, сек	40.8	66.8

### Творческое точение с CoroTurn 300

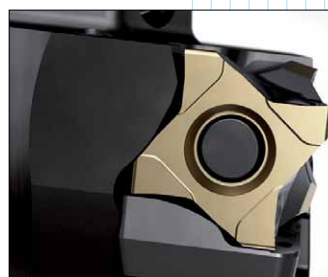
В области общего точения успешное развитие новых технологий инструментального производства в совокупности с изменением технологических требований к обработке привели к переосмыслению предлагаемых инструментальных решений. Отвечая на эти новые вызовы, компания Sandvik Coromant создала абсолютно новое инструментальное решение – **CoroTurn 300**, поднимающее общее точение на новый уровень. **CoroTurn 300** позволит металлорежущей отрасли сделать очередной шаг вперед и объединить новейшие технологические концепции обработки деталей, систем крепления инструмента и подачи СОЖ.

Отход от традиционных стандартов обеспечивает создание инструментальных решений с использованием режущих пластин оптимизированной конструкции и формы, которые лучше отвечают требованиям заказчиков. Специализированный инструмент, предназначенный для особых областей применения и операций, позволяет эффективнее использовать возможности станка.

Система **CoroTurn 300** вобрала в себя новейшие технологии в том, что касается геометрии и сплавов режущих пластин, гарантирующие стабильную и предсказуемую работу инструмента с точки зрения износостойкости, контроля над стружкообразованием и стружкодроблением. Эта концепция задает новые стандарты по сравнению

с традиционными пластинами **CNMG/WNMG**. Оптимизированные для обработки низко- и высоколегированных сталей, новые пластины с восемью режущими кромками обеспечивают улучшенный отвод тепла из зоны резания за счет более массивного тела пластины; при этом на одну режущую кромку приходится меньше твердого сплава, чем обычно, что создает экологические преимущества. К тому же, многочисленность режущих кромок на пластине позволяет обойтись меньшим количеством пластин и лучше контролировать их запасы.

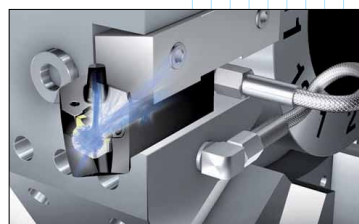
Пластины для обработки стали изготавливаются как из сплава **GC4315**, так и из **GC4325**. Пластины предлагаются с разными радиусами при вершине – 04, 08 и 12, а также с разной геометрией для чистовых и получистовых токарных операций (обозначаются **L4** и **M5**).



Система **CoroTurn 300**, имеющая либо интерфейс **Coromant Capto** размером C4-C8, либо призматические хвостовики **QS** для быстрой смены инструмента и удобного подвода СОЖ, позволяет получить преимущества за счет максимального увеличения

времени производительной работы оборудования. Новое крепление с функцией одновременного прижима пластины рычагом и клином обеспечивает самозажим и самобазирование пластины в гнезде державки и, как следствие, её жесткую посадку за счет фиксированного положения в гнезде. Стабильное и безлофтовое крепление служит гарантией высокой точности и повторяемости позиционирования.

Система охлаждения предусматривает гибкие возможности использования – например, одновременная подача СОЖ сверху и снизу, либо работа с заглушенным верхним каналом подачи СОЖ. Снизу охлаждающая жидкость поступает через опорную пластину, которая также предохраняет державку. Подача СОЖ снизу помогает поддерживать оптимальную температуру для обеспечения длительной работы и предсказуемой стойкости инструмента.



Точная подача СОЖ является условием хорошего стружкодробления для надежной обработки материалов, дающих длинную стружку.

В целом, **CoroTurn 300** отлично подходит для всех пользователей, стремящихся находиться на переднем крае технологии высокопроизводительной обработки в области общего точения. Гарантируя предсказуемые характеристики производительности и износа инструмента, это решение обеспечивает стабильность, эффективность и динамичность обработки, отвечающие высоким требованиям обрабатываемой отрасли, и открывает широкие возможности для творчества. 🤖