

Фрезерование пазов «елочка»

(пазов для крепления турбинных лопаток) на новом станке C 60 U MT dynamic, представляющем комбинированную обработку фрезерованием и точением



«Энергетическая перестройка» у всех на устах и ведет к тому, чтобы находить новые потенциалы энергосбережения. Правда, не всегда нужно изобретать новое колесо, а нужно только его использовать в нужном месте.

Таким образом, фирмы **Iruba Innovations GbR** и **Maschinenfabrik Berthold Hermle AG** вместе сели за стол и объединили действующие характеристики своих продуктов в один производственный процесс для применения в атомной энергетике, аэрокосмической промышленности и машиностроении. Специальная фасонная фреза, применяемая на новом станке **Hermle C 60 U MT dynamic** впервые была представлена на выставке EMO 2011, и будет использоваться для изготовления лопаточных пазов на элементе турбины «FanDisk» диаметром 900 мм.

Это можно увидеть на стенде Hermle

Благодаря уникальной концепции станка **C 60 U MT dynamic** с наклонно-поворотным столом с ЧПУ, с приводом с высоким пусковым моментом, с частотой вращения 450 мин⁻¹ при использовании заготовки до 1,5 т, и одновременно углом поворота на ±130° при скорости до 15 мин⁻¹, происходит комплексная многообразная обработка. В сочетании с запатентованным способом трохоидального фрезерования компании **Iruba** она предоставляет совершенно новые возможности и, прежде всего, огромный потенциал экономии при производстве «FanDisk». Во-первых, вращающийся контур «FanDisk» может за один установ обрабатываться на полной скорости, во-вторых, с помощью нового способа фрезерования можно напрямую наносить лопаточные пазы.

Трохоидальный способ фрезерования

При трохоидальном способе фрезерования фрезеруют только с определенным обхватом детали, потому что фреза не погружается в полный материал, а делает при фрезеровании трохоидальные движения по кривой и соответственно контактирует с заготовкой только односторонне. Благодаря этому открывается паз и одновременно производится геометрия типа «елки» с помощью особой профильной фрезы. Прежде всего, благодаря этому способу фрезерования фирмы **Iruba Innovations GbR** достигается высокая степень безопасности процесса. Специально разработанная фасонная фреза для чистовой обработки благодаря припускам, производимым черновой фрезой, а также соответствующему исполнению инструментов, служит очень долгое время и обеспечивает очень хорошее качество поверхности, как в попутном, так и во встречном способе фрезерования.

Преимущества фасонного фрезерования фирмы Iruba

- Нет необходимости в классическом предварительном фрезеровании;
- повышение безопасности процесса;
- недорогая альтернатива протягиванию;
- адаптация к различным материалам;
- различные размеры деталей;
- технология «нажатием кнопки»;
- реализация проектов «под ключ»;
- производится равномерный большой паз.

Монолитный корпус из EN-GJS-400 массой в 17 т как базис для модифицированной жесткой конструкции типа Гентри и интегрированных функциональных блоков



Новый 5-координатный обрабатывающий центр с ЧПУ для комбинированной фрезерно-токарной обработки

C 60 U MT dynamic

После того как станок **C 60 U dynamic**, как чистый вариант для фрезерования уже был представлен в 2010 году, мы расширили в 2011 году программу выпускаемых обрабатывающих центров С-серии станком **C 60 U MT dynamic**.

Серия станков **MT** фирмы **Hermle AG** как часть признанных во всем мире высокоточных и очень эффективных обрабатывающих центров с ЧПУ для 5-осевой обработки представляет собой не просто «обновленную производную» но и отвечает очень высоким требованиям качества **Hermle** и его пользователей во всех отраслях. И поэтому при разработке станка были полностью учтены требования по технологии и безопасности, которые применяются к токарным станкам, а также к версии **MT** станка **C 60 U MT dynamic**. Это касается, например, корпуса (для инструментальных станков/ обрабатывающих центров согласно стандартам **EN 12 417**, для инструментальных станков / больших токарных станков согласно стандартам **EN 12478**). Так как на станке **C 60 U MT dynamic** может производиться любая токарная обработка на поворотном столе и не только в горизонтальном положении 90°, что, кстати, повлечет за собой совершенно новые возможности обработки, а также больше гибкости в использовании, верхняя часть обшивки, включая крышу станка, была включена в комплексную концепцию безопасности.

Полностью интегрированная технология поворота

Известная модифицированная конструкция типа Гентри предлагает идеальные условия для встраивания комбинированной поворотной оси (ось А) с вращающейся осью стола (ось С). Ось А в станине станка гарантирует чрезвычайно высокую жесткость, тем более что мотор находится непосредственно на передаче зубчатого колеса. На оси С теперь находится, вместо простого поворотного стола с ЧПУ, полноценный наклонно-поворотный стол с ЧПУ, который вращается на станке **C 60 U MT dynamic** с макс. частотой 450 мин⁻¹. Посредством высокопроизводительного мотора с крутящим моментом для высоких скоростей, может производиться претенциозная токарная обработка и комбинированное фрезерование и точение в черновом и чистовом виде. Площадь зажима поворотного стола **C 60 U MT dynamic** достигает 1200 мм в диаметре и допустимые нагрузки стола – 1500 кг. Изюминкой концепции **MT Hermle AG** является то, что токарная обработка производится



не только при положении 0° и 90° поворотного стола, но и при любом промежуточном положении. Здесь может использоваться очень короткий токарный инструмент. Главный шпиндель застопорен во время токарных операций. Шпиндель может быть в исполнении *HSK T-63* и *HSK T-100*. Важным здесь является то, что функции фрезерования сохраняются в полном объеме.

Максимальная безопасность благодаря интегрированной системе балансировки

Главный шпиндель при этом застопорен, так что даже большие крутящие моменты передаются без проблем и можно точно позиционировать токарный инструмент.

Надежная 5-осевая концепция *C*-серии показывает свои практические преимущества также в *MT*-версии, потому что по сравнению с машинами конкурентов обрабатывающий центр **Hermle C 60 U MT dynamic** имеет значительно большую, максимальную зону, свободную от столкновения на пути перемещения шпинделя, что означает на простом языке, что соответственно крупные заготовки могут обрабатываться за один установ комбинированным методом фрезерования/точения.

Чтобы при этом не возникло проблем и повреждений из-за вращения/поворота, моментов инерции, **Hermle AG** внедряет новшество в поворотный стол – интегрированную систему балансировки. Посредством этой системы можно точно сбалансировать максимально большие и тяжелые заготовки.

Комплексная симультанная обработка по 5 осям

Для заказчиков ничего не изменилось, по прежнему три оси в инструменте и две оси в заготовке. Благодаря большим осевым перемещениям $X = 1\,200$, $Y = 1\,300$ (плюс 450 мм при смене инструмента методом Pick-up) и $Z = 900$ мм на станке можно обрабатывать заготовки диаметром до макс. 1200 (диаметр зоны безопасной от столкновения $\varnothing 1400$ мм) и высотой 900 мм. Благодаря оптимальному расположению осей X-Y-Z и осей наклонно-поворотного стола с ЧПУ можно работать с очень коротким инструментом. Поскольку размеры рабочей области рассчитаны исключительно на 5-осевую обработку, ось Y длиннее, чем ось X в связи с необходимостью свободного пространства для поворота заготовки. Время смены инструмента составляет 9,5 секунд (от зажима к зажиму).

Кроме того, имеется расширение магазина модульного типа для обработки сложных деталей или серии деталей без дополнительной переналадки или дооснащения инструмента.

Высокоточная основа для изготовления высокоточных деталей

Концептуально обрабатывающие центры **C 60 U MT dynamic** выполнены в идее так называемого «концептуального станка» (4 точки опоры) массой около 31 т. При этом монолитная станина из EN-GJS-400 имеет массу 17 т, что обеспечивает высокую устойчивость с очень хорошими амортизационными свойствами. В качестве линейных направляющих используются высокоточные высокоэффективные направляющие качения типоразмеров 65, 55 и 45. Приводы подачи осей X, Y и Z имеют ШВП с прямой передачей и со своей собственной измерительной системой, оси Y и Z имеют сдвоенный привод. Эти приводы с ускорением от $a = 6 \text{ м/с}^2$ и скоростью ускоренного хода $V = 50 \text{ м/мин}$ по всем осям обеспечивают сравнительно очень высокую динамику. Касательно главных шпинделей клиент может выбрать между версиями *HSK-A-100/HSK T 100* с 12000 мин⁻¹. (мощность 56 кВт и крутящий момент 356 Нм) и *HSK-A 63/HSK T 63* с 18000 мин⁻¹ (мощность 35 кВт и крутящий момент 215 Нм).

Гибкость и производительность в новом измерении

Упомянутая модульная конструкция позволяет оснастить станок тремя различными столами или плитами стола, а именно $\varnothing 1350$ мм с фасками с двух сторон на 1100 мм, диаметром 900 мм и дополнительными съемными плитами (опция), а также системой зажима паллет. Столы всех вариантов имеют возможность поворота на 260° ($\pm 130^\circ$), что идеально для обработки импеллеров и конических шестерен. Обрабатывающий центр **C 60 U/UP dynamic** поставляется, во-первых, в виде автономной установки универсального применения, а во-вторых, в исполнении с паллетами, но, разумеется, может также дооснащаться роботизированными системами или манипуляторами, а также накопителями заготовок

Многофункциональный пульт управления на C 60 U



и инструментальными магазинами, что позволяет получить гибкий производственный модуль. При этом, несмотря на размеры, всегда обеспечивается оптимальное управление и загрузка, так как с самого начала большое внимание уделялось высокой эргономичности. Дверь кабины открывается на 1450 мм, крыша кабины раздвигается автоматически, с фронтальной стороны имеется большой двухступенчатый помост, а загрузка инструментального магазина или инструментальных магазинов выполняется оператором сзади. Кроме того, все агрегаты, сконструированные по модульному принципу, удобны для сервисного и технического обслуживания и без труда подсоединяются и отсоединяются с помощью штекерных разъемов. Эргономичный пульт управления с системой ЧПУ сконструирован в соответствии с современным уровнем техники и пожеланиями клиентов. Он регулируется по высоте на ± 100 мм, экран можно дополнительно наклонять до 30°, кроме того, имеется очень практичная выдвижная консоль для письма.

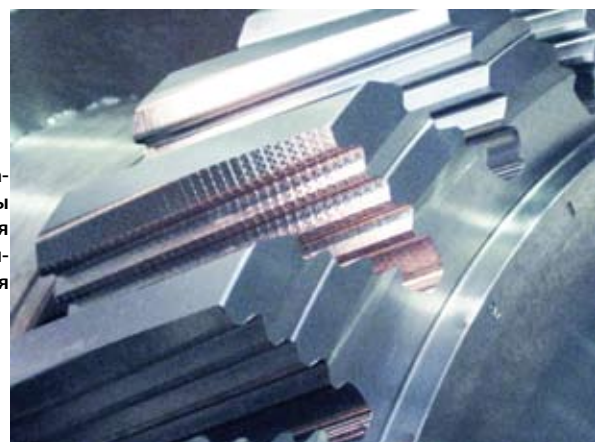
Практичность и эргономичность для операторов и сервисного персонала

Применительно к системам ЧПУ заказчик может выбирать между системами управления самого последнего поколения *Heidenhain iTNC 530* и *Siemens S 840D sl*. В стандартном варианте используется жидкокристаллический дисплей 19" с программным обеспечением 3D, удобными для пользователя программируемыми клавишами, с возможностью подключения функции оповещения по электронной почте E-Messenger и телесервиса (оба опционально). К основному комплекту оборудования относятся также транспортер для стружки, автоматически раздвигаемая крыша кабины, стандартный инструментальный магазин с манипулятором для загрузки инструмента и общая компоновка в модульном исполнении, окно из многослойного защитного стекла. Опционально поставляются, среди прочего, система внутренней подачи СОЖ, измерительные щупы, система контроля поломки инструмента, вытяжка масляного тумана и вышеупомянутые средства автоматизации.

Преимущества концепции MT Hermle:

- фрезерная обработка;
- Синхронная обработка 5сторон/5 осей;
- Токарная обработка;
- горизонтальное/вертикальное точение;
- Синхронная обработка;
- Надежная комплексная обработка;
- Максимальная безопасность благодаря интегрированной системе балансировки;
- Надежная облицовка соответствует нормативам по безопасности для обрабатывающих центров (EN 12417) и для крупных токарных станков (EN 12478).

Посредством фасонной фрезы изготавливаются пазы для турбинных лопаток для FanDisk





Уважаемые читатели!

Предлагаем Вам подписаться
на «Комплект: ИТО»
на первое полугодие 2013 года

Подписаться можно в любом почтовом отделении

по объединенному каталогу

«ПРЕССА РОССИИ»

Цена на 6 месяцев – 2442 рублей!
(см. каталог <http://www.pressa-rf.ru/cat/1/indx/42049/>)

Цена на 12 месяцев – _____ рублей! (см. каталог)

индекс **42049**

Для оформления подписки в почтовом отделении можно вырезать и заполнить данную форму

Ф. СП-1		АБОНЕМЕНТ на газету 42049 журнал (индекс издания)									
«Комплект: ИТО»		Количество комплектов:									
на 2013 год по		месяц а м:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда		(почтовый индекс)		(адрес)							
Кому		(фамилия, инициалы)									
ПВ		место		ли-тер		ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА					
на газету 42049 журнал (индекс издания)											
«Комплект: ИТО»											
Стои-мость	подписки	руб.	коп.	Количество комплектов							
	переадресовки	руб.	коп.								
на 2013 год по		месяц а м									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда		(почтовый индекс)		(адрес)							
Кому		(фамилия, инициалы)									

ООО «Инструменты. Техно логия. Оборудование»
107023, РФ, Москва, ул. Б. Семеновская, д. 49, оф. 334
Тел./факс: +7 (095) 366-98-00, 369-57-08
e-mail: exp@ito-baza.ru; www.ito-news.ru

