

Июль 2022 года

Швейцарские поворотные столы

НОВОСТНАЯ РАССЫЛКА

Что делать, когда пятиосевая машинная обработка становится неактуальной TAP2



Внутри вертикального обрабатывающего центра Mazak VMC стол pL LEHMANN расположен далеко с правой стороны рабочего стола, что позволяет расположить дополнительные зажимные приспособления и выполнять операции по машинной обработке с левой стороны. Фотографии: Брент Дональдсон (Brent Donaldson)

Для Fischer USA машинная обработка по схеме 3 + 2 с высокоточным поворотным столом добавляет гибкости, позволяя при этом избежать расходов на полноценный пятиосевой станок.

Когда трехосевой вертикально-фрезерный станок, оснащенный дополнительно устанавливаемым двухосевым поворотным столом, предпочтительнее полноценного пятиосевого обрабатывающего центра? Спросите Fischer USA.

В головном офисе Fischer USA, расположенном в Расине в штате Висконсин, станок Mazak VCN 530C, оборудованный поворотным столом pL LEHMANN 5AX, позволяет выполнять механическую обработку по схеме 3 + 2 (или «позиционную обработку»), в ходе которой поворотный стол позиционирует заготовку для трехосевых операций. По словам Райана Краузе, старшего инженера по организации производства Fischer USA, и Михаэля Гузмана, инженера по орга-



Поворотный стол pL LEHMANN, модель TAP2. (изображение: pL LEHMANN)

низации производства III категории, конфигурация 3 + 2 обеспечивает необходимую гибкость при механической обработке и значительно сокращает затраты в сравнении с полноценным пятиосевым станком (который перемещает все оси синхронно во время резки).

Возможность размещения крупных деталей и многокомпонентных конструкций обеспечивает дополнительную гибкость. Недавно Fischer Spindle пригласили меня в цех, чтобы я мог своими глазами увидеть оснащенный в соответствии с индивидуальными требованиями станок.

Платите только за то, что вам нужно

Компания Fischer Spindle Group располагается в Херцогенбухе в Швейцарии и специализируется на высокоточных шпинделях, фрезерных головках и воздушных компрессорах для технологии с использованием топливных элементов. Несмотря на то, что Fischer USA была основана только в 2006 году, шпиндели и фрезерные головки Fischer в течение многих десятилетий были популярным вариантом инструментов для механической обработки в США.

Fischer USA специализируется как на ремонте, так и на изготовлении шпинделей. Сфера ремонта охватывает примерно 75 % работ по механической обработке, и этот бизнес продолжает расти. Управляющий директор Fischer USA Райан Браф утверждает, что обычно шпиндели инструментов для механической обработки требуют капитального ремон-

та через 10 000 часов эксплуатации — этой цели можно достичь относительно быстро в таких областях применения, как фрезерование алюминия для аэрокосмической отрасли.

В цеху Fischer вся механическая обработка распределяется между несколькими токарными станками с ЧПУ, шлифовальными станками и токарным многоцелевым станком Mazak Integrex. В 2021 году компания добавила станок 3 + 2, который был собран и испытан со шпинделем Fischer с частотой вращения 20 000 об/мин и двухосевым поворотным столом pL LEHMANN перед отправкой из североамериканской штаб-квартиры Mazak во Флоренсе, штат Кентукки.

Краузе и Гузман называют две основные причины для выбора конфигурации 3 + 2. Одной из них была необходимость. Эффективное выполнение разнообразных работ по ремонту и изготовлению новых деталей не оставляет времени на многократные настройки по трем осям, которые в противном случае потребовались бы для сложных деталей, таких как колеса энкодера, компоненты цилиндров, фланцы подшипников и гайки. Пять осей перемещения позволяют использовать более короткие и жесткие узлы инструментов для доступа к большей части заготовки за одну настройку.

Второй (и главной) причиной была стоимость. Каким бы полезным ни был пятиосевой обрабатывающий центр, разница в стоимости с трехосевым станком составляла шестизначную сумму, даже с учетом установки поворотного



На станке Mazak VMC настройка часто включает в себя зажимные приспособления Chick или Lang, удерживающие детали с левой стороны рабочего стола, и двухосевой поворотный стол pL LEHMANN, удерживающий деталь с правой стороны. Умное решение для фиксации деталей, разработанное командой Fischer USA, позволяет переворачивать детали, расположенные на столе pL LEHMANN, и обрабатывать их в радиальном и осевом направлении с обеих сторон благодаря возможности стола переворачивать деталь на 180 градусов.

стола. В целом, Краузе и Гузман пришли к выводу, что стол pL LEHMANN обеспечивает более чем достаточную степень гибкости в подходе к обработке этих деталей.

Путь к гибкости

Команда Fischer USA рассматривает станок Mazak VMC и стол pL LEHMANN как промежуточный этап между прежними методами обработки в цехе и полноценным пятиосевым решением — золотую середину, которая позволяет сначала выполнять токарные операции, а затем передавать детали на станок Mazak VMC для выполнения нескольких фрезерных операций за одну настройку.

На станке Mazak VMC поворотный стол pL LEHMANN расположен далеко с правой стороны рабочего стола, а ориентация блока с редуктором сзади еще больше увеличивает пространство стола. Команда Fischer часто устанавливает две детали одновременно: одну в зажимном приспособлении, а другую на поворотном столе.

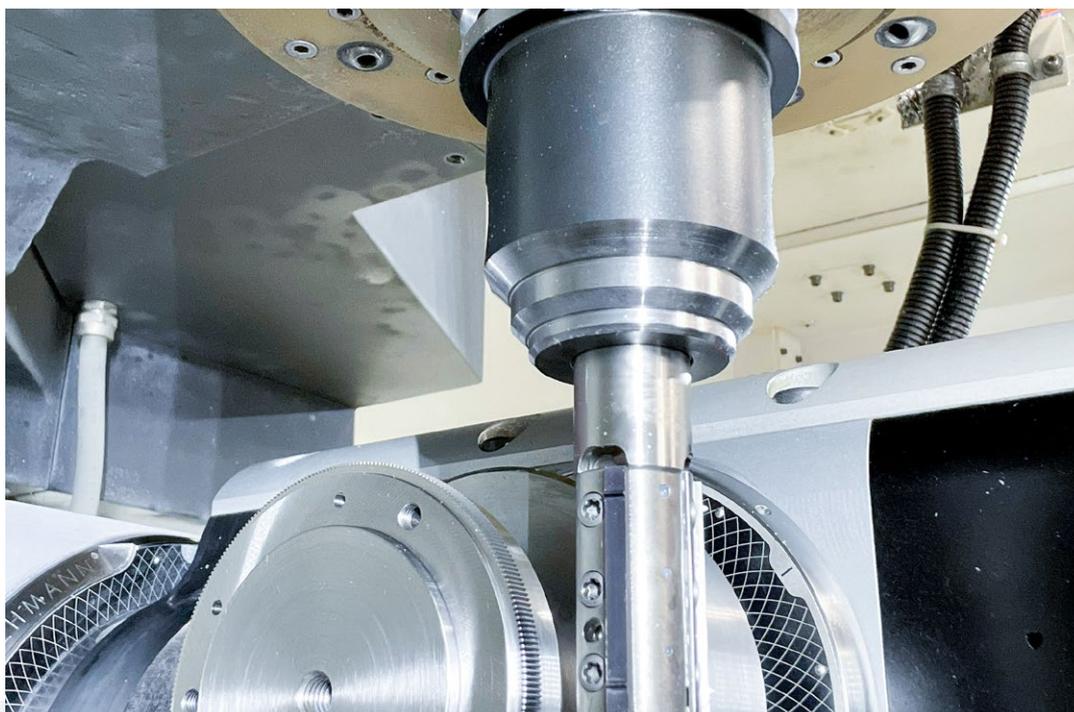
Возможность обработки деталей в радиальном и осевом направлениях за одну настройку является основным преимуществом стола pL LEHMANN. Например, при обработке валов шпинделей раньше нужно было снимать деталь для второй настройки, используя для позиционирования глухие отверстия, обработанные при первой настройке. Но теперь изготовленные на заказ мягкие губки зажимают на-

ружный диаметр вала шпинделя в зажимном приспособлении Lang. Благодаря поворотному столу деталь теперь может быть радиально обработана с одной стороны, перевернута столом на 180 градусов, а затем аксиально обработана с другой стороны за одну настройку.

Аналогичным образом задние крышки шпинделей Fischer первоначально изготавливались из литья, но это приводило к высоким затратам на оснастку для деталей, изготавливаемых малыми партиями. Теперь Fischer обрабатывает детали из сырых заготовок. После токарных операций вертикальный фрезерный станок и поворотный стол могут выполнять все фрезерные операции за одну настройку.

Пусть будет gears

Изготовление высокоточных шпинделей требует высокоточной обработки, особенно в случае колес энкодера. Эти зубчатые колеса имеют сотни зубьев, которые через электрический датчик, размещенный внутри шпинделя, кодируют положение вращения вала шпинделя, а также его скорость. По словам Краузе, радиальная и осевая точность, а также жесткость блока pL LEHMANN имеют первостепенное значение для точного фрезерования этих зубьев на станке Mazak VMC. «Мы можем обработать колесо, выполнить проверку и получить радиальное биение менее пяти микрон, что является превосходным результатом».



Колесо энкодера имеет сотни зубьев, которые через электрический датчик, размещенный внутри шпинделя Fischer, кодируют положение вращения вала шпинделя, а также его скорость. При обработке этих деталей радиальная и осевая точность, а также жесткость стола pL LEHMANN имеют первостепенное значение для точного фрезерования этих зубьев на станке Mazak VMC.

Краузе утверждает, что интерфейс шпинделя HSK giras имеет решающее значение для успеха. «HSK — это немецкая аббревиатура, означающая "полый конический хвостовик"». Этот тип интерфейса, называемый компанией rL LEHMANN giras, отличается от более распространенных (по крайней мере в США) хвостовиков с крутым конусом по нескольким параметрам. Зажимные механизмы хвостовиков HSK являются внутренними и содержат отдельные тяги, которые надежно фиксируют хвостовик в приемном устройстве. Исследования показали, что дополнительная сила зажима обеспечивает в пять раз большую радиальную жесткость по сравнению со стандартным хвостовиком с крутым конусом.

Устройство giras стола rL LEHMANN состоит из интерфейса HSK, адаптера giras (захватный узел, соединяющий HSK с приспособлением или заготовкой) и шпоночных пазов, которые позиционируют адаптер в нужном направлении во время вращения. Гузман говорит, что эти шпонки также являются отличительной особенностью с точки зрения поддержания жестких позиционных допусков, которые снижают необходимость проверки на биение.

Такой уровень точности также позволяет Гузмону создавать приспособления с фиксирующими штифтами, которые можно хранить и использовать повторно для повторяющегося позиционирования любой детали. «В следующий раз, когда мы захотим запустить эту деталь, поскольку каждое приспособление имеет определенную ориентацию относительно стола rL LEHMANN, переналадка будет очень быстрой. Возможно, менее 30 секунд», — говорит Гузман.

Для Краузе выбор конфигурации 3 + 2 со станком Mazak VMC и столом rL LEHMANN сводится к стоимости и необходимости. «Мы действительно хотели с самого начала создать станок, отвечающий нашим требованиям», — говорит он. «Вы можете посмотреть на многие наши работы и сказать, что было бы неплохо иметь пятиосевой станок, но нам нужна гибкость при обработке очень больших деталей на столе. Мы используем rL LEHMANN для таких операций, как осевые работы, радиальные работы и создание отверстий под углом. В конечном счете это означало обеспечение максимальной гибкости на будущее».

Компания rL LEHMANN,...

...швейцарский производитель поворотных столов с ЧПУ и других компонентов для металлообработки, является опытным машиностроительным предприятием, поворотные и шарнирные оси которого широко используются в производстве уже более 40 лет. Помимо этих изделий, которые часто превращают трехосевые сверлильные и фрезерные станки в более производительные четырех- или пятиосевые обрабатывающие центры, в линейке продукции представлены различные системы зажима заготовок.

Поворотные столы с ЧПУ швейцарского качества

Основанная в 1960 году строго как контрактный производитель, компания rL LEHMANN уже более 40 лет разрабатывает и производит поворотные столы с ЧПУ. Благодаря инновациям и швейцарскому качеству семейному предприятию из швейцарского города Берау (Эмменталь) удалось открыть новые возможности для своих клиентов и разработать решения для бережливой обработки, отличающиеся высокой производительностью за счет использования дополнительных осей ЧПУ. Одним из ярких примеров в истории компании является разработанная в 2009 году мощная и гибкая серия 500, которая благодаря своей модульной конструкции идеально подходит для решения самых сложных задач. С безлюфтовым, предварительно нагруженным редуктором PGD, разработанным в 2014 году, компания rL LEHMANN достигла еще одной вехи. В 2017 году компания представила, помимо прочего, новое поколение rL-iBox, сделав свои поворотные столы готовыми к Индустрии 4.0 и цифровому производству. За этим в 2019 году последовало появление поворотных столов серии 900 DD (Direct Drive) с частотой вращения до 5450 об/мин. В качестве еще одной новинки в 2019 году впервые была представлена система AM-LOCK — специальная система зажима с нулевой точкой для 3D-печати, включающая предварительную и последующую обработку.

Контактная информация

Peter Lehmann AG

Bäraustrasse 43
CH-3552 Bärau
Швейцария
Тел. +41 (0) 34 409-66-66
Факс: +41 (0) 34 409-66-00
sales@plehmann.com
www.lehmann-rotary-tables.com

FISCHER USA INC.

3715 Blue River Avenue
Racine
WI-53405
США
Тел. 0001 262 632 6173
www.fischerspindle.com