

Зубофрезерный станок фирмы KOEPFER модели K 160:

Высочайшая производительность для обработки деталей рулевых систем

По оценке немецкого Объединения Автомобильной Промышленности (Verband der Automobilindustrie - VDA), в 2012 году по всему миру было продано почти 68 миллионов автомобилей. Это на четыре процента больше, чем в году предыдущем. Если учесть, что это успешное развитие идет рука об руку с призывом к повышению эффективности производственных процессов, то в будущем субконтракторы автомобильных производств должны будут обладать короткими производственными цепочками с большей производственной глубиной. В качестве примера такого более эффективного решения в области производства деталей рулевых систем, можно рассматривать зубофрезерный станок K 160, производимый на дочернем предприятии немецкой станкостроительной группы EMAG, фирме KOEPFER. Эта модель станка, оснащенная высокоскоростным порталным загрузчиком деталей, обеспечивает минимальное время «от стружки до стружки» при производстве рулевых шестерен или червяков рулевых механизмов. При этом, специалисты предприятия, совместно с другими коллегами из группы EMAG, разрабатывают комплексные решения по полной обработке деталей «под ключ». Свой накопленный опыт и знания они энергично привносят на европейский рынок производства рулевых систем.

Технологический прогресс в области разработки и производства автомобильных рулевых систем является весьма показательным: электрические сервопривода рулевого управления развиваются очень интенсивно с тем, чтобы довести до совершенства системы, ассистирующие водителю при парковке и при поддержании рядности движения. С другой стороны, есть тенденция стандартизовать производство соответствующих компонентов рулевых систем, чтобы добиться снижения производственных расходов – этот аспект чрезвычайно важен как для крупных субпоставщиков автопрома, так и для небольших предприятий-субконтракторов. Все они должны обеспечивать максимальную оптимизацию процессных цепочек: если, к примеру, раньше производилась токарная обработка червячных колес на собственном производстве, а затем полуфабрикат передавался внешнему партнеру по кооперации для нарезания зубьев, то затраты зачастую становились слишком велики. Именно поэтому новые, компактные и более эффективные производственные решения должны обеспечить на одном производственном участке большую технологическую глубину обработки. Разумеется,



Изготовление рулевых шестерен на зубофрезерном станке K 160: зубчатый венец нарезается за время от 15 до 20 секунд. Такое выдающееся достижение становится возможным за счет специально разработанной концепции загрузки – во время текущей обработки рулевой шестерни следующая заготовка предварительно позиционируется перед захватом ее грейфером, соответственно, это не влияет на основное время.

что при этом, для того, чтобы планировать комплексный процесс обработки детали, включающий зубообработку, чрезвычайно важны «ноу-хау» и наработки, накопленные в ходе многолетнего опыта создания специализированных станков. Предприятие KOEPFER Verzahnungsmaschinen GmbH, расположенное в немецком городе Филлинген-Швеннинген, обладает чрезвычайно глубокими знаниями и производственным опытом в области технологий изготовления деталей рулевых систем. По всему миру, на предприятиях субпоставщиков автопрома первого и второго уровня, успешно используется значительное количество зубофрезерных станков этого шварцвальдского предприятия.

Малое вспомогательное время обеспечивает рекордно короткий цикл обработки

Идет ли речь об изготовлении глобоидных червячных колес, червяков рулевого управления, или рулевых шестерен, сердцем современной производственной системы всегда будет зубофрезерный станок KOEPFER K 160. Чем же вызван такой успех? Заместитель руководителя отдела продаж фирмы KOEPFER, Йорг Ломанн, сразу же отвечает на этот вопрос всего лишь тремя словами: «снижением вспомогательного времени». И действительно, специалистам по зубообработке удалось настолько улучшить удачную и уже проверенную временем конструкцию, что она демонстрирует выдающиеся значения производительности по сравнению с конкурентами в глобальном масштабе. «На станке K 160 Вы можете, к примеру, нарезать зуб на анкерном валу менее, чем за 10 секунд, в то время как более ранним исполнениям станков на ту же операцию требовалось почти 25 секунд», поясняет господин Ломанн.

«Тайна» столь масштабной экономии времени кроется, прежде всего, в концепции системы автоматизации загрузки заготовок: заготовки перемещаются в зону обработки высокоскоростным порталным загрузчиком с двойным поворотным грейфером. Весь процесс загрузки заготовки длится

всего лишь несколько секунд – это кажется тем более невероятным, если учесть, что при загрузке заготовки перед началом зубофрезерования производится также ее ориентация по шлицам, отверстиям, либо по контуру. Для того, чтобы не терять времени, заготовка предварительно приводится в требуемое угловое положение в специально разработанном приспособлении перед захватом ее грейфером, соответственно, ориентация производится параллельно по времени с обработкой уже загруженной детали. „Сама по себе обработка происходит очень быстро, всего за несколько секунд. Соответственно, вспомогательное время не должно при этом быть слишком велико, их соотношение должно укладываться в определенные рамки, в противном случае общая эффективность процесса обработки будет не очень велика“, объясняет господин Ломанн. Чисто визуально станок K 160 «замораживает» в процессе обработки лишь на мгновение, пока производится смена деталей и начинается обработка следующей детали. Учитывая размеры партий обрабатываемых деталей – а они могут составлять от сотен тысяч до миллионов штук, а также малое основное время при производстве рулевых и приводных шестерен (от 15 до 20 секунд), экономический эффект от внедрения станка K 160 становится весьма ощутимым. В конечном итоге, заказчики могут производить существенно большее количество деталей за одно и то же время.

Системный подход к обработке

При производстве деталей с зубчатыми зацеплениями особое значение придается системному «ноу-хау» в области машиностроения. Причина: процессы обработки резанием для изготовления малогабаритных автокомпонентов становятся все сложнее. Для многих деталей с зубчатыми зацеплениями процесс обработки состоит из четырех шагов:

- первоначального процесса токарной обработки,
- предварительного зубофрезерования (незакаленных деталей),
- процесса закалки
- чистового «бреющего» зубофрезерования с минимальным припуском (закаленных деталей).

Безупречное качество изделия обеспечивается на стадии финишной обработки, поскольку в ходе закалки происходит коробление и, соответственно, снижение качества обрабо-



Типичным примером деталей рулевых систем являются рулевые шестерни. На фотографии представлены различные стадии производственного процесса – токарная обработка, предварительное зубофрезерование (незакаленной детали) с ориентацией по лыске, закалка и завершающее твердое «бреющее» зубофрезерование предварительно обработанной и закаленной детали.



Гибкий загрузочный портал со двоянным поворотным грейфером позволяет покупателям станков KOEPPER резко снизить вспомогательное время при обработке.

танной поверхности зубьев. Инновационный процесс «бреющего» твердого зубофрезерования на станке KOEPPER K 160 позволяет достигать от шестой до седьмой степени точности, что в некоторых случаях позволяет отказаться от шлифовального процесса. А это означает, что заказчик может сэкономить средства и вместо дополнительного шлифовального станка инвестировать их в другое оборудование.

Полный спектр «ноу-хау» в области зубообработки

Еще одним преимуществом для заказчика является модульное построение производственной системы, на базе которого инженеры KOEPPER производят точную адаптацию станка под производственные и технологические задачи обработки. „К примеру, для субконтракторов требуется максимальная гибкость и удобство переналадки с тем, чтобы всегда быть готовыми к обработке самых различных деталей – тел вращения и деталей типа «вал», объясняет господин Ломанн. Для этого станок K 160, в зависимости от решаемой задачи, оснащается быстродействующими зажимными системами на главном шпинделе и фрезерной головке, тем самым, резко снижается продолжительность переналадки. Точно так же гибко могут быть расширены возможности системы автоматизации станка – за счет добавления к производственной системе многолотковых магазинов с наклонной плоскостью, цепных магазинов, накопителей большой емкости или роботизированных ячеек. В конечном итоге, может быть обеспечена «безлюдная» эксплуатация станка в течение нескольких часов. „Наличие этих опций позволяет оптимально адаптировать наши станки для любой сферы применения. Мы осуществляем сопровождение заказчика при запуске зубофрезерного производства, целенаправленно совершенствуем уже существующие и вновь разрабатываемые процессы, а также оптимизируем крупносерийное производство“, подтверждает господин Ломанн. – Чтобы обеспечить заказчику абсолютное полное производственное решение, фирма KOEPPER сов-



КОЕПФЕР К 160 – самый быстрый в мире зубофрезерный станок, обеспечивающий нарезание зубьев с модулем до 2,5. Станок комплектуется очень быстрой системой загрузки заготовок, современными безредукторными приводами (для фрезы и главного шпинделя) и интуитивно понятной системой управления с пользовательско-ориентированной диалоговой системой программирования обработки деталей – оригинальной разработкой фирмы КОЕПФЕР.

Технические данные станка К 160

Максимальный модуль	2,5 мм
Макс. диаметр обрабатываемой детали	140 мм 90 мм (при автоматической загрузке)
Макс. длина фрезерования	200 мм/480* мм (* исполнение с удлиненной станиной)
Макс. длина детали	300 мм/600 мм/ 1.000* мм (* исполнение с удлиненной станиной)
Макс. частота вращения фрезы	5.000 мин ⁻¹ / как опция до 12.000 мин ⁻¹
Макс. частота вращения главного шпинделя	4.000 мин ⁻¹
Максимальная ширина фрезы	250 мм
Максимальная длина шифтинга	160 мм

местно со своим партнером, компанией IMS.KOEPFER Cutting Tools, осуществляет проектирование, изготовление и поставку высокопроизводительных червячных фрез и прочего зубофрезерного инструмента.

Комплексные решения для самых различных отраслей промышленности

Для того, чтобы иметь возможность разрабатывать общую концепцию обработки, конечно же, сначала нужно накопить достаточный опыт и «ноу-хау» в области определенных специализированных технологических процессов. „В этом состоит еще одно преимущество фирмы КОЕПФЕР“, объясняет Йорг Ломанн. „Каждый день одно из производственных предприятий нашей фирмы само эксплуатирует наши станки и, таким образом, накапливает детальный практический опыт в области особенностей обработки деталей с зубчатыми венцами. Этот практический опыт, конечно же, учитывается при разработке новых концепций и решений.“ Кроме того, наши заказчики в полной мере пользуются всеми преимуществами широчайшего «ноу-хау», накопленного в рамках всей группы EMAG по самым различным технологическим направлениям – в том числе и в области технологий, сопутствующих зубофрезерованию при обработке деталей с зубчатыми венцами. Совместно с партнерами по группе EMAG, фирма КОЕПФЕР может предложить своим заказчикам комплексное решение любого уровня сложности и интегрированности: от заготовки до финишной обработки и даже последующей термической сборки, либо лазерной сварки.

В центре внимание – европейские заказчики

С учетом вышесказанного, неудивительно, что у станкостроителей из Шварцвальда за спиной уже есть значительный опыт успешного сотрудничества со множеством заказчиков – на предприятия по всему миру было поставлено уже более 230 станков и производственных обрабатывающих установок. За последние три года все больше субпоставщиков автопроизводителей из Азии и Южной Америки отдают свое предпочтение высокопроизводительным зубофрезерным станкам модели K160. Производственные установки, изготовленные в соответствии с концепцией КОЕПФЕР, успешно эксплуатируются также и в других отраслях, таких как: общее машиностроение, авиационно-космическая техника, производство электроинструмента или насосов. Одной из самых актуальных задач на сегодняшний день является более интенсивное освоение европейского рынка: „Мы видим огромный потенциал для внедрения производственных установок, изготовленных в соответствии с нашей концепцией – особенно на европейском рынке изготовления деталей рулевых систем“, подтверждает господин Ломанн новую стратегию технологического развития. „Если заказчику нужно вновь организовать производство малогабаритных деталей с зубчатыми венцами, или же развивать и улучшать уже имеющийся производственный участок, лучшего партнера, чем фирма КОЕПФЕР с ее знаниями и опытом в составе группы EMAG, найти будет чрезвычайно сложно.“

Зубофрезерный станок фирмы КОЕПФЕР, модель К 160 – пять важнейших фактов:

- 1. Кратчайшее время обработки:** Обрабатывающая установка со встроенной интеллектуальной концепцией загрузки заготовок, обеспечивает минимальное время «от стружки до стружки». Малое время ожидания при работе станка позволяет снизить себестоимость обработки деталей.
- 2. Широчайшая сфера применения:** идет ли речь об обработке с СОЖ или без нее, обработке опытных партий или же о массовом производстве – конфигурация обрабатывающей установки будет идеально приспособлена под технологические потребности заказчика. Гибкая, интуитивно понятная система управления с диалоговым программным обеспечением фирмы КОЕПФЕР, а также простые модульные системы зажимной оснастки позволяют даже «новичкам» в деле зубофрезерования сразу же достигать высочайшего качества обработки.
- 3. Система автоматизации «под ключ»:** встроенный портал для загрузки заготовок может быть дополнен самыми различными транспортерами-накопителями или роботами-манипуляторами, что позволяет длительно эксплуатировать станок в автономном режиме.
- 4. Интеграция вспомогательных процессов:** в случае необходимости, в систему автоматизации встраивается оборудование для требуемых вспомогательных процессов. К такому оборудованию относятся, к примеру, устройства маркировки деталей Data-Matrix-кодом, внешние устройства для ориентации заготовок перед подачей, или, к примеру, центрифуги для отделения СОЖ от обработанных деталей.
- 5. Продуманные комплексные решения:** эксперты фирмы КОЕПФЕР и группы EMAG, в случае необходимости, обеспечат полную интеграцию станка в состав автоматической линии и поставку такой линии (для полной обработки от токарной и зубофрезерной обработки до шлифования).

www.emag.com

Комплект: ИТО

05 • 2013 • Издательство: «ИТО» • e-mail: ito@ito-news.ru