

Силовое резание – надёжно

Инструментальной оправке до сих пор уделяется не достаточно внимания – особенно при тяжёлой обработке, учитывая, что она значительно влияет на продуктивность при обработке. Благодаря специальным термооправкам с поводковыми элементами и винтообразными канавками на хвостовике, можно осуществлять резание с 2D (50 мм) и больше с тяжёлым материалом при высоком качестве. Черновая обработка титана: без системы Safe-Lock инструмент вылетел из стандартного патрона и сломался при $ap = 2xD$

Практические испытания изготовителем станков, компанией Heller, показывают положительный эффект системы Safe-Lock, разработанной компанией HAIMER.

В первую очередь в области авиации и в космической области, как и в области энергетики, возникает сложность между экономичностью и надёжностью при обработке тяжёлых материалов. Положительно, что технология резания металла непрерывно развивается. Импульс к этому развитию дают, в том числе инновации компании Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH. Компания, которая расположена в городе Нюртинген, известна своими высококачественными 4- и 5-осевыми обрабатывающими центрами, фрезерными станками для обработки коленчатых и кулачковых валов, а также гибкими промышленными системами.

Клиенты особо ценят высокую доступность и компетенцию процесса производства, которая постоянно улучшается благодаря сотрудничеству с клиентами, поставщиками и исследовательскими центрами.

В черновой обработке много потенциала

Вернер Кирстен, ответственное лицо в отделе трудно обрабатываемых металлов компании Heller объясняет: «Наш спектр услуг учитывает оптимизацию процесса резания вместе с заказчиками и поставщиками. Для практических испытаний в нашем технологическом центре есть подходящие станки.

Как правило речь идёт о том, чтобы повысить производительность – при сохранении надёжности.

При сохранении снижения темпов окончательной обработки в половину, как правило сокращает в половину и время обработки. Однако для этого требуются стабильные, управляе-



Вернер Кирстен, отдел развития технологии в компании Heller:

Я считаю систему HAIMER вполне применимой и удобной, а также надёжным дополнением к термоусадочной технологии, которой мы охотно пользуемся, особенно в комбинации с многими стандартными инструментами других производителей.



Черновая обработка титана: без системы Safe-Lock инструмент вылетел из стандартного патрона и сломался при $ap = 2xD$. С инструментальной оправкой HAIMER системы Safe-Lock серии Power и HeavyDuty надёжно были фрезерованы пазы с $ap = 2xD$

мые системы.

Поэтому при повышении производительности должна рассматриваться вся цепочка процесса. Несмотря на то, что станок самая очевидная составляющая процесса резания, тем не менее инструменты, зажим и система охлаждения, как и другие элементы, значительно влияют на успех при обработке.

«В результате самое слабое звено процесса ограничивает успех» подчеркивает Вернер Кирстен.

Он считает, что многие сотрудники в сфере металлообработки уделяют слишком мало внимания инструментальной оправке.

При этом она играет значительную роль в повышении производительности при резании

«Этот результат показали многие испытания, которые мы провели за последние годы», объясняет Werner Kirsten.

Мы заметили, что инструментальная оправка может значительно повлиять на процесс. При использовании силовых термопатронов, к примеру, при применении одинакового инструмента, одинакового станка и одинаковых параметров процесс резания протекает более плавно, тем самым обеспечивая уменьшения вибраций и улучшение качества поверхности.

Зажим инструмента – важный фактор производительности

За счёт правильного выбора инструментальной оправки возможно добиться повышения производительности и улучшения качества даже со стандартными оправками.

Вернер Кирстен рассказывает о испытаниях с простым 4-зубовым инструментом без внутреннего подвода СОЖ. Вместо стандартного патрона он выбрал инструментальную оправку HAIMER PowerMiniShrink с системой охлаждения CoolFlash, обеспечивающей подачу охлаждающей жидкости к вершине инструмента. По сравнению со стандартной термооправкой и наружным подводом СОЖ, мы смогли достичь значительно лучших результатов.

Особые испытания проводились, когда ответственные

лица из сферы авиации совместно с представителями Технического Университета Дортмунда и Гамбурга-Гарбурга посетили компанию Heller, чтобы провести фрезерные испытания с материалом Ti-6Al-4V.

Делать выводы из пограничных ситуаций

В качестве обрабатываемого центра был использован 4-осевой станок Heller H 5000 с редуктором и шпинделем HSK-A 100, с крутящим моментом 2.290 Нм.

Чтобы показать потенциал резания, с помощью 4-зубового инструмента диаметром 25 мм были фрезерованы пазы в титановую плиту. Инструменты зажимались в силовых термооправках, как принято в сфере авиации и космической сфере.

При осевой глубине резания арот 0,5 до 1д процесс резания был стабильным. Так как шпиндель был не полностью загружен, участники испытания договорились, попробовать вырезать полный паз с $ар=2xD$. Вернер Кирстен докладывает: «При такой нагрузке инструмент при обработке выдвинулся из оправки в сторону детали и вырезал паз до глубины $2,5xD$, что соответствует глубине 62,5 мм. После этого инструмент обломился в следствии высокой нагрузки».



Рядом с термоусадочным патроном со стандартным размером находится термопатрон HeavyDuty (в середине) и силовой термопатрон (справа). Эти два патрона могут быть оборудованы системой Safe-Lock против вытягивания инструмента. Это сочетание приводит к наиболее высокой точности биения при совершенно надёжном процессе обработки и защите против вылета инструмента.

Специалисты по фрезерованию сошлись во мнении, что сила зажима патрона ограничивает процесс. Как только она превышает за счёт осевой нагрузки и вибраций в процессе, инструмент вытягивается в результате кручения из оправки в сторону детали. Давление в процессе резания повышается, за счёт чего инструмент в итоге обламывается и деталь необратимо повреждается.

Причины и встречные меры интенсивно оговаривались. В результате Вернер Кирстен пришёл к выводу, что инструмент форсированно должен выдвигаться в сторону шпинделя при превышении силы зажима. Благодаря этому он перешел на патентованную систему HAIMER SafeLock, которая характеризуется эффективной защитой против вытягивания инструмента. Если бы с системой SafeLock инструмент вытягивался, то он бы затягивался в оправку благодаря винтообразным канавкам. И даже это движение предотвращается за счёт болта для регулировки длины.

Система Safe-Lock отличается винтообразными канавками, которые зашлифованы в хвостовик инструмента. В сочетании с определенными поводковыми элементами предотвращается вытягивания инструмента даже при экстремальной нагрузке.



Противодействовать вылету инструмента

Вернер Кирстен обратился в компанию HAIMER, ведущему европейскому производителю в области техники зажима инструмента, чтобы протестировать систему SafeLock: Мы хотели убедиться в том, что наши идеи и их реализация в виде системы HAIMER возможны на практике.

Разработчик технологии компании Heller повторил данное испытание – при измененных условиях. На идентичные инструменты задним числом был нанесен паз HAIMER Safe-Lock. Также ответственные лица уменьшили интерфейс с HSK-100 на HSK 63 и использовали 5-осевой станок с моторшпинделем. Чтобы усложнить условия обработки, деталь зажали с некоторым наклоном.



Стойкий силовой термопатрон HAIMER также есть в исполнении с системой Cool Flash. Инструменты без внутреннего подвода СОЖ имеют то преимущество, что охлаждающая жидкость подается от инструмента до реза. За счёт этого улучшается процесс обработки.

Результат:

Инструмент выдержал нагрузку даже при самых трудных условиях, паз 2xD = 50 мм был надёжно вырезан.

Вернер Кирстен прокомментировал: «За счёт этого мы косвенно доказали, что система Safe-Lock работает и при конусе HSK-A 100. Технология термоусадки имеет большой потенциал, особенно на 5-осевых обрабатывающих центрах с моторными шпинделями».

Впоследствии эта обработка в Ti-6Al-4V была многократно выполнена, в том числе на мероприятии Airshow в городе Farnborough, где было показано, что прежний предел фрезерования 1xD = 25 мм целым пазом в обработке титана смог быть удвоен за счёт системы Safe-Lock.

Вернер Кирстен делает следующий вывод:

«Для черновой обработки это является надёжным способом. Я считаю систему HAIMER вполне применимой и удобной, а также надёжным дополнением термоусадочной технологии, которой мы охотно пользуемся, особенно в комбинации с многими стандартными инструментами других производителей».

Многие производители инструмента предлагают продукты с системой Safe-Lock.

Поскольку компания HAIMER с самого начала увидела большой потенциал в системе Safe-Lock, компания раздает лицензии инновативным производителям инструмента на патентованную защиту против вылета инструмента.

С большим успехом, так как в настоящий момент к пользователям лицензией относятся такие ведущие производители как Walter, Widia, SandvikCoromant, SecoTools, Sumitomo, Kennametal, Helical, EmugeFranken, DataFlute, Niagara, OSG, SGS Tools, а с недавних пор компания Maral.



В настоящий момент такие производители инструментов как компании Walter, Widia, SandvikCoromant, Seco Tools, Sumitomo, Kennametal, Helical, Emuge Franken, Data Flute, Niagara, OSG, SGS Tools и с недавних пор компания Maral являются пользователями лицензии системы HAIMER Safe-Lock™. Эти производители предлагают инструменты твёрдого сплава в исполнении системы Safe-Lock в хвостовике.

Благодаря постоянному распространению система Safe-Lock является определенным образом «defacto» стандартом для тяжелой и черновой обработки.

Также, для такой новой стратегии фрезерования как трохидальная обработка система Safe-Lock заменила устаревшую систему зажима Weldon.

Руководитель компании HAIMER, Andreas Haimer объясняет: «Благодаря нашей системе Safe-Lock мы нашли решение, которое считает высокую точность биения со 100-% защитой против вытягивания инструмента».

Это решение получило широкое признание в аэрокосмической промышленности в операциях тяжелой и черновой обработки.

Тем временем все больше пользователей трохидальной стратегии фрезерования переходят к системе Safe-Lock.

При современном трохидальном фрезеровании, при котором благодаря поддержке ПО достигается повышен-

ная скорость и глубина резания, производительность значительно повышается.

Однако, за счёт производительности обработки повышается риск вытягивания инструмента, с которым ранее боролись с помощью хвостовиков и оправок Weldon. Термопатрон с системой Safe-Lock обеспечивает такую же защиту как Weldon и в добавок имеет преимущество высокоточного зажима. Это ощущается особенно при трохидальном фрезеровании, где снимается лишь тонкая стружка, но при этом резец инструмента зачастую находится в работе всей длиной.

Хорошие характеристики балансировки и биения термоусадочно-гозажима в сочетании с надёжностью зажима системы Safe-Lock обеспечивают оптимальную стойкость инструмента.

О компании HAIMER:

Компания HAIMER это семейное предприятие среднего размера, расположенное в Игенхаузене, недалеко от г. Аугсбург в Баварии, Германия. Мы разрабатываем, производим и продаем инновационную высокоточную продукцию в области металла резанием том числе для таких отраслей промышленности, как автомобильная, авиационно-космическая, энергетическая, железнодорожная промышленность и общее машиностроение. Помимо разнообразных инструментальных оправок во всех общепринятых интерфейсах и длинах, сопутствующего оборудования в области термоусадочной и балансировочной техники, а также 3D-щупов, к нашей производственной программе относится цельный твердосплавный режущий инструмент.

Из почти 500 сотрудников по всему миру 350 работают на единственной производственной площадке в Игенхаузене, оснащенной современнейшими станками и имеющей очень высокий уровень автоматизации производства и высокий уровень вертикальной интеграции. Наши опытные, динамичные и высококвалифицированные специалисты гарантируют безупречное качество «Made by HAIMER». Как действующее учебно-производственное предприятие с почти 40 учениками и высокой квотой их принятия на работу, компания HAIMER уже сейчас обеспечивает себе будущий кадровый потенциал и вносит вклад в образование молодых специалистов и дальнейшее развитие региона.

Будучи ведущим в Европе предприятием в области технологии зажима инструмента с суточным объемом производства в примерно 2.000 инструментальных оправок, нам очень важно технологическое преимущество наших продуктов, поэтому мы ежегодно инвестируем 8–10 % от товарооборота в НИР. Наше ежедневное стремление быть лучше идеально сочетается с проживаемой философией: Побеждает качество.