

Литература

1. Борозинец В.Э. Костромин С.В. Исследование структуры и свойств инструментальных сталей после лазерного упрочнения // Современные инновации в науке и технике: Материалы 3-й Международной научнопрактической конференции (17 апреля 2013 г.) Курск: Юго-Западный государственный университет, 2013. — С. 28—31.
2. Гаврилов Г.Н., Костромин С.В., Калинин А.Б., Пейганович В.Н., Ермаков Д.Ю. Лазерные технологии повышения стойкости прокатных валков // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 4; [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.scienceeducation.ru/110-9861> (дата обращения: 19.10.2013).
3. Костромин С.В. Влияние исходной структуры стали на несущую способность поверхностных слоев после лазерной обработки // Сборник научных трудов SWorld по материалам международной научнопрактической конференции. — 2013. — Том 6. — № 1. — С. 37—40.

УДК 621.793

ПЯТИОСЕВАЯ ОБРАБОТКА СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ НА ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ МОДЕЛИ AFVINC

Студенты гр. 10303122 Янь Вэньжуй, Ван Дин и ст. гр. 10303221 Лю Бинь

Научный руководитель – ст. преподаватель МСФ Кравчук М.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В последние десятилетия технологии обработки металлов претерпели значительные изменения, и одним из наиболее перспективных направлений является пятиосевая обработка. Этот метод позволяет значительно повысить точность и качество изготовления сложногопрофильных деталей, что особенно важно в таких отраслях, как авиастроение, автомобилестроение и медицинская техника. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты пятиосевой обработки на вертикально-фрезерных станках, включая технологические возможности, процесс подготовки, проблемы и перспективы развития.

Пятиосевая обработка — это использование ЧПУ для перемещения детали или режущего инструмента по пяти различным осям одновременно. Такая обработка позволяет изготавливать очень сложные детали, и именно

поэтому она особенно популярна, например, в аэрокосмической отрасли или машиностроении.

Однако, несколько факторов способствовали широкому применению 5-осевой обработке больше всего. Среди них:

- максимальная приближенность к принципу – одна обработка за одну установку (иногда называемой «сделано за один раз»), что сокращает время выполнения и повышает эффективность;
- удобство доступа к сложным частям геометрии изделия и возможность избежать столкновения с держателем инструмента благодаря возможности наклонять режущий инструмент или стол;
- оптимизация и улучшение срока службы инструмента станка и времени цикла обработки. Это достигается путем наклона инструмента или стола, в результате чего поддерживается оптимальное положение и траектория резки.

Оси A, B и C расположены в алфавитном порядке, чтобы соответствовать осям X, Y и Z. Хотя существуют 6-осевые станки с ЧПУ, конфигурации с пятью- осями являются более распространенными, поскольку добавление шестой оси обычно дает не очень много дополнительных преимуществ (нет оси B).

В вертикальном обрабатывающем станке оси X и Y находятся в горизонтальной плоскости, а ось Z - в вертикальной плоскости. В горизонтальном обрабатывающем станке оси Z и Y меняются местами. Смотрите схему ниже:

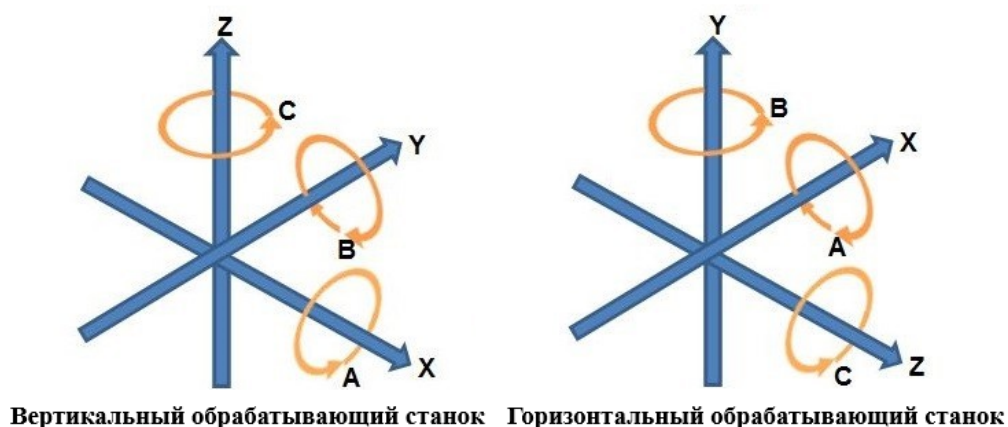


Рисунок 1 – Направление осей в зависимости от типа обрабатывающего станка

Использование 5-осевых фрезерных станков даёт некоторое преимущество по сравнению с «привычными» трёх-осевыми фрезерными

станками в вертикальном либо горизонтальном исполнении оси вращения шпинделя.

Добавление двух основных осей (наклон шпинделя влево или вправо) и вращение заготовки вокруг горизонтальной (токарный станок) либо вертикальной оси даёт возможность изготовления деталей сложных профилей за одну установку, сэкономяв время фрезеровки не уменьшая точность.

Как правило, пяти-осевые фрезерные обрабатывающие центры имеют следующие преимущества по сравнению с обрабатывающими трёх-осевыми центрами:

- можно гарантировать точность внутреннего профиля поверхности детали
- отсутствие переустановки сокращает время обработки и исключает возможность брака по вине оператора

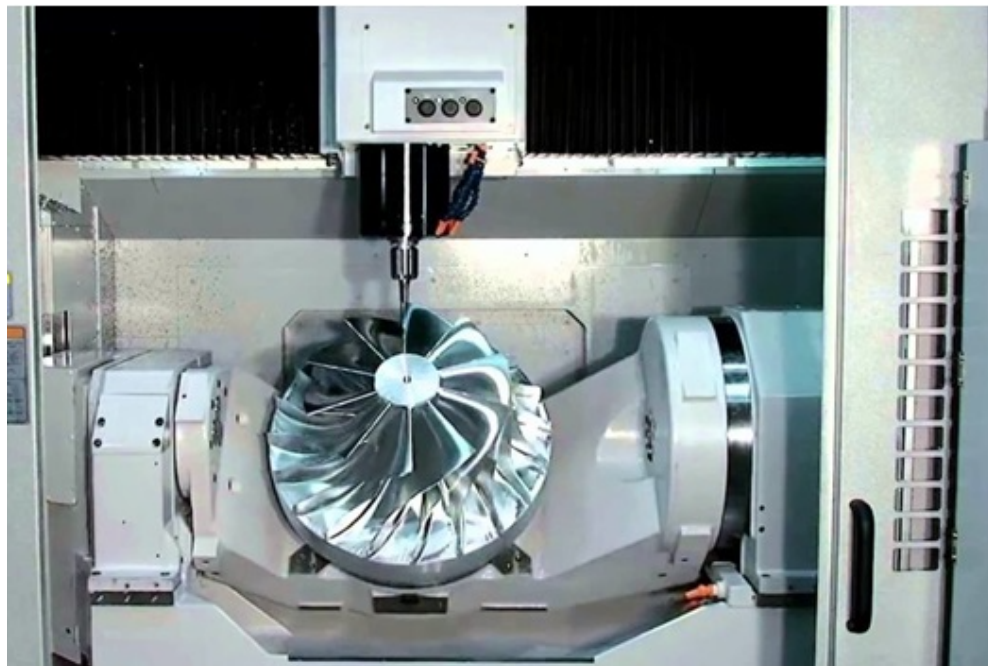


Рисунок 2 – Станок с поворотным столом с механическим приводом



Рисунок 3 – Поворотный стол и подвод СОЖ



Рисунок 3 – Образцы изготовленных деталей

Преимущества пятиосевой обработки

1. Высокая точность: Пятиосевая обработка позволяет минимизировать ошибки, связанные с установкой детали, благодаря чему достигается высокая точность обработки.

2. Снижение времени обработки: Обработка сложных деталей в одну установку сокращает время на переналадку и перемещение детали между станками.

3. Улучшение качества поверхности: благодаря возможности оптимизации траектории резания достигается более качественная поверхность без необходимости дополнительных операций.

Процесс подготовки и программирования

Подготовка к пятиосевой обработке начинается с создания 3D-модели детали в CAD-системах. После этого модель импортируется в САМ-систему, где происходит программирование траекторий движения инструмента.

Программирование

Программирование пятиосевых траекторий требует особого подхода. Важно учитывать:

- выбор инструментов в зависимости от материала и сложности детали.
- оптимизацию параметров резания (скорость, подача, глубина резания).
- учет возможных столкновений инструмента с деталью или заготовкой.

Современные САМ-системы предлагают автоматизированные решения для генерации траекторий, что значительно упрощает процесс программирования.

Проблемы и решения при пятиосевой обработке

Несмотря на многочисленные преимущества, пятиосевая обработка сталкивается с рядом проблем:

1. Вибрации: при высоких скоростях обработки могут возникать вибрации, которые негативно влияют на качество поверхности и точность. Для их минимизации необходимо использовать качественные инструменты и оптимизировать параметры резания.

2. Сложность настройки: Настройка пятиосевого станка требует высокой квалификации оператора. Обучение персонала и использование интуитивно понятного интерфейса программного обеспечения могут помочь решить эту проблему.

3. Контроль качества: для обеспечения высокого качества обработанных деталей необходимы современные методы контроля, такие как 3D-сканирование и использование измерительных машин.

Перспективы развития технологий

С развитием технологий наблюдается тенденция к интеграции пятиосевых станков с системами автоматизации и искусственным интеллектом. Это позволит:

- Уменьшить время на настройку и запуск производства.
- Повысить уровень автоматизации процессов.
- Оптимизировать параметры обработки в реальном времени.

Пятиосевая обработка сложногопрофильных деталей на вертикально-фрезерных станках представляет собой мощный инструмент для повышения эффективности производства. Несмотря на существующие вызовы, преимущества этого метода делают его незаменимым в современном машиностроении. Инвестиции в технологии и обучение персонала являются ключевыми факторами успешного внедрения пятиосевой обработки в производственные процессы. Будущее этой технологии выглядит многообещающе, особенно в контексте стремительного развития цифровизации и автоматизации производства.

УДК 621.791.927

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ

Студенты Ян Ао, Лян Цзинь Сун

Научный руководитель – ст. преподаватель МСФ Кравчук М.А.

Шэньянский технологический институт

Шэньян, Китай

Восстановлению поддаётся любая деталь с любыми дефектами. Однако ремонтируют не все дефектные детали. Решающим здесь является экономический фактор. Чем деталь дороже, тем целесообразнее её восстанавливать. Исключение может быть сделано для деталей, которые по каким-либо причинам трудно изготовить (в частности, для импортного оборудования).

Основой ремонтного производства является восстановление деталей. От правильного выбора способа восстановления в значительной мере зависят технические и экономические показатели ремонта.

Плазменная обработка является одним из передовых методов восстановления и упрочнения деталей машин.