

УДК 621.914

ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СИЛЫ РЕЗАНИЯ НА ЖЁСТКОСТЬ ЗАЖИМНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Алексеев Даниил Максимович

*Студент 2 курса,
кафедра “Инструментальная техника и технологии”
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Павлюченков И.А.,
кандидат технических наук*

Технологическая система СПИД - «станок — приспособление — инструмент — деталь» является замкнутой технологической системой, определяющей качество производимой продукции при механической обработке резанием. Качество обработанной поверхности зависит от жесткости системы.

Под жесткостью системы СПИД понимают отношение составляющей усилия резания, перпендикулярной обрабатываемой поверхности, к смещению режущей кромки инструмента в том же направлении.

Для теоретического определения жесткости системы СПИД разработаны сложные многофакторные математические модели с учетом большого количества допущений. При отклонении реальных условий обработки от заданных в математической модели результат расчета жесткости имеет большую погрешность. Помимо теоретического определения жесткости используют практические измерения, производя замеры предварительно или во время обработки резанием с дальнейшей математической обработкой результатов. Разработке устройств и технологии измерения жесткости системы СПИД посвящен ряд изобретений.

Каждый элемент системы СПИД вносит вклад в общую жесткость системы. В данной работе рассматривается жесткость приспособлений для крепления заготовок.

Основное назначение зажимных приспособлений – обеспечение надёжного контакта заготовки или собираемой детали с установочными элементами, предупреждение её смещения в процессе обработки или сборки. При механической обработке на заготовку действуют:

- 1) Сила и момент резания;
 - 2) Объёмные силы;
 - 3) Сила реакции опоры и сила трения;
 - 4) Второстепенные силы, возникающие при отводе режущего инструмента;
- Все силовые факторы, возникающие внутри системы СПИД, влияют на жёсткость зажимного приспособления, которая в идеальном случае должна быть одинаковой во всех направлениях, что не всегда достижимо конструктивно.

Среди требований, предъявляемых при проектировании фрезерных приспособлений выделяют условия, влияющие на жесткость конструкции:

- 1) Расположение упора детали таким образом, чтобы усилие при фрезеровании действовало на сам упор, а не на прижим;
- 2) При проектировании приспособления нужно стремиться делать его по возможности низким для уменьшения плеча силы резания и сохранения жёсткости корпуса;

При фрезеровании заготовок на универсальных станках направление силы резания в рамках одного перехода преимущественно постоянно. Оператор располагает заготовку так, чтобы добиться максимальной жёсткости системы «приспособление – заготовка». Направление траектории каждого прохода инструмента выбирается с учетом конструктивных особенностей заготовки и зажимного приспособления. При фрезеровании на станках с ЧПУ, направление силы резания зависит от траектории движения инструмента и может меняться в рамках одного перехода за короткий промежуток времени, что предъявляет дополнительные требования к жесткости зажимных приспособлений во всех направлениях.

Целью данной работы является исследование изменения жесткости приспособления Tail Grip (закрепление заготовок за технологический припуск типа «ласточкин хвост») в программной среде ANSYS в зависимости от изменения направления прикладываемой силы при прочих равных условиях. В первом приближении расчет велся по упрощенной схеме, без учета контактных явлений и сил закрепления.

В ходе работы было выявлено, что изменение направления силы резания приводит к изменению локализации максимальных перемещений элементов приспособления, то есть деформация приспособления в разных направлениях различна, что влияет на жесткость системы СПИД в целом. Производитель зажимной оснастки не указывает параметры жесткости приспособления и не дает рекомендации по направлению траектории инструмента в процессе обработки для обеспечения максимальной жесткости системы. Целью дальнейших исследований является расширение расчетной схемы в программной среде ANSYS, учет контактных явлений и усилия зажатия заготовки с целью формирования рекомендаций по использованию приспособления Tail Grip для достижения максимальной жесткости системы СПИД.

Литература

1. *Анисимов Е.Г.* Проектирование станочных приспособлений в серийном производстве [Текст]. - Москва ; Киев : Машгиз. [Юж. отд-ние], 1959. - 166 с. (Дата обращения: 02.04.2024)
2. *Косилова А.Г.* Справочник технолога-машиностроителя. Том 2 - 1986 (djvu.online) (Дата обращения: 02.04.2024)
3. *Ланда Г. Л., Суник Г. П.* Прибор для определения жесткости системы спид. – 1980. URL: [elibrary_39973885_54863717.pdf](#) (Дата обращения: 02.04.2024)
4. *Марцинкавичюс А. Г. Ю.* Устройство для управления деформациями в системе СПИД. – 1984. URL: [elibrary_40138955_76762215.pdf](#) (Дата обращения: 02.04.2024)
5. *Пестунов В. М.* Способ управления упругими перемещениями системы Спид. – 1981. URL: [elibrary_40134131_91665170.pdf](#) (Дата обращения: 02.04.2024)
6. *Розенберг Ю. А., Волк В. К., Тахман С. И.* Способ определения характеристик податливости технологической системы спид фрезерного станка. – 1980. URL: [elibrary_40126715_80759866.pdf](#) (Дата обращения: 02.04.2024)
7. *Соколовский А.П.* Курс технологии машиностроения. Часть 1. Общие вопросы технологии механической обработки - 1947 (djvu.online) — стр. 136-139 (Дата обращения: 02.04.2024)