УДК 621.99

РАВНОМЕРНОСТЬ РЕЗЬБОФРЕЗЕРОВАНИЯ

Дмитрий Андреевич Шальнев⁽¹⁾, Александр Сергеевич Карельский⁽²⁾

Студент 5 курса⁽¹⁾, аспирант 4 года⁽²⁾

кафедра «Инструментальная техника и технологии»,

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: О.В. Мальков,

кандидат технических наук, доцент, кафедры «Инструментальная техника и технологии»

На сегодняшний день, резьбофрезерование зарекомендовало себя как высокотехнологический метод получения точной и качественной резьбы. Это обусловлено рядом преимуществ перед другими резьбонарезными инструментами. Для использования резьбофрез необходимы станки с ЧПУ, в связи со сложной траекторией движения.

Вследствие того, что площадь поперечного сечения при фрезеровании не постоянна, а изменяется от величины, близкой к нулю, до некоторого максимума, не постоянной оказывается и зависящая от нее сила срезания [1-3]. В связи с этим возникает неравномерность нагрузок (создаются толчки), что неблагоприятно сказывается на обработанных поверхностях, снижает точность обработанной резьбы и фактическую службу инструмента.

Равномерность фрезерования можно получить лишь при работе фрезой с винтовым зубом, у которой режущая кромка каждого зуба постепенно входит в заготовку, а затем постепенно выходит из неё, что создает менее резкое изменение площади поперечного сечения среза, менее резкое изменение сил, следовательно, более спокойную работу, обеспечивающую получение более чистой обработанной поверхности [2].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что угол наклона стружечной канавки ω является одним из важнейших параметров фрез, определяющий плавность работы инструмента, шероховатость поверхности заготовки и силы резания [4]. Большие углы создают меньшие нагрузки на технологическую систему, что обеспечивает оптимальную работоспособность с минимальной силой на зуб фрезы.

Для резьбофрезерования мы не можем воспользоваться стандартными формулами подтверждающими условие равномерного фрезерования, т.к. при фрезеровании резьбы развертка срезанного слоя содержит элементы профиля этой резьбы, а не линейный вид. С этой целью на кафедре [5-7] ведется работа по исследованию равномерности при резьбофрезеровании. Ранее разработана конструкция сборного инструмента с изменяемым углом ω для возможности его регулирования в заданных пределах. Сборный инструмент будет использован при проведении лабораторного эксперимента.

В настоящее время проведена серия расчетных экспериментов по оценке влияния угла ω и длины рабочей части инструмента на параметры метрической резьбы, получены критерии соблюдения равномерности срезаемого слоя. Проводится планирование лабораторного эксперимента для подтверждения теоретических зависимостей, выведенных ранее. Создана лабораторная установка для фиксации силы резания и колебаний при резьбофрезеровании на базе координатно-расточного станка с ЧПУ модели 24К40СФ4 с использованием акселерометров и динамометра Kistler 9257Вв заготовке из алюминиевого сплава Д16.

Литература

1. Блюмберг В.А. Справочник фрезеровщика /Блюмберг В.А.// -Л.: «Машиностроение»,1972.- 360 с.
2. Аршинов В.А. Резание металлов и режущий инструмент./Аршинов В.А., Алексеев Г.А. // 2-е изд., перераб. и доп. — М.: «Машиностроение», 1967. — 500 с.
3. Грановский, Г.И. Резание металлов: учебник для машиностр. и приборостр. спец. вузов. / Г.И. Грановский, В.Г. Грановский // - М.: Высш. шк., 1985. – 304 с.
4. Мальков О.В. Основные направления исследования резьбофрезерования и проектирования резьбовых фрез. Инженерный журнал: наука и инновации, 2016, вып. 4. <http://engjournal.ru/articles/1487/1487.pdf>.
5. Мальков. О.В. Моделирование силы резания при резьбофрезеровании / О.В. Мальков, И.М. Головки // Будущее машиностроения России: Сборник трудов Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - С.24 - 25.
6. Головки, И.М. Математическое моделирование срезаемого слоя при резьбофрезеровании/ И.М. Головки, А.С. Карельский, О.В. Мальков, // Будущее машиностроения России: Сборник трудов Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. - С.17 - 20.
7. Карельский А. С. Определение равномерности резьбофрезерования. [Электронный ресурс] // Всероссийская научно-техническая конференция «Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии»: материалы конференции, 4 – 7 апреля, 2017, Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана. – М.: ООО «КванторФорм», 2017.– № гос. регистрации 0321701287.– URL: studvesna.ru?go=articles&id=1844 (дата обращения: 11.03.2021).– Загл. с экрана.