

DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PROBLEMS OF PROFILE GEAR GRINDING PRECISION CONTROL

Saidova Mukhabbat Khamraevna

associated professor, Bukhara Engineering-Technological Institute

Annotation

The article considers one of the factors influencing the process of processing kinematic threads and contributing to the reduction of the error in the manufacture of threads - the value of the allowance to be removed. Basically, we will talk about the allowance for final processing, where all accuracy parameters must be observed.

Key words: kinematic thread, thread pitch error, thread grinding machine, technological error, helix angle, reduced average diameter, tooth height, dimensional chain

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТИ ПРОФИЛЬНОГО ЗУБОШЛИФОВАНИЯ

Саидова Мухаббат Хамроевна

Доцент Бухарский инженерно – технологический институт

Аннотация. В статье рассмотрен один из факторов влияющий на процесс обработки кинематической резьбы и способствующий уменьшению погрешности изготовления резьбы- величина снимаемого припуска. В основном речь пойдет о припуске на окончательную обработку, где должны быть соблюдены все точностные параметры.

Ключевые слова: кинематическая резьба погрешность шага резьбы, резьбошлифовальный станок, технологическая погрешность, угол подъема винтовой линии, приведенный средний диаметр, высота зуба, размерная цепь.

Основными требованиями к ходовым винтам пар качения (кинематические резьбы) являются обеспечение правильного профиля винтовой канавки, отсутствие микротрещин, точность резьбы в осевом и радиальном сечениях.

Кинематические резьбы имеют гарантированные зазоры по сопрягаемым поверхностям. Эти зазоры необходимы для размещения смазочного материала и уменьшения трения, для компенсации температурных деформаций. Основным показателем точности кинематической резьбы является разность действительного и теоретического перемещений одной из деталей винтовой пары в осевом направлении.

Основные исследовательские работы направлены на изучение причин возникновения и путей уменьшения погрешности шага резьбы. На основании анализа этих работ

погрешности можно условно разделить на два вида (в зависимости от причины их возникновения): конструкторские, технологические.

Наиболее изученными являются конструкторские, т.е. погрешности, обусловленные неточностью изготовления и сборки деталей и узлов резьбошлифовального станка: погрешности кинематических цепей перемещения стола станка и поворота шпинделя изделия, осевые и радиальные биения шпинделя и т.д.

К технологическим погрешностям относятся погрешности базирования винта; температурные и упругие деформации технологической системы; погрешности, вызванные колебаниями свойств шлифовальных кругов и заготовок, а так же погрешности, обусловленные настройкой станка и профессиональными навыками рабочего, погрешности позиционирования профиля шлифовального круга в осевом и радиальном направлении, относительно профиля обрабатываемой резьбы, погрешности, вызванные отклонениями режимов шлифования и правки шлифовального круга [1].

Наибольшие трудности на практике вызывает погрешности, обусловленной осевыми температурными деформациями заготовок в процессе резьбошлифования. Это связано с тем, что на температурные деформации заготовки в осевом направлении влияет большое количество факторов процесса обработки: режущее свойство шлифовального круга, температура СОТС и ее теплофизические свойства, время охлаждения и длина охлаждаемого участка, режимы резания, типоразмер и свойства заготовки, величина снимаемого припуска, цикличность нагрева конструкцией многониточного резьбошлифовального круга.

Рассмотрим один из факторов влияющий на процесс обработки кинематической резьбы и способствующий уменьшению погрешности изготовления резьбы- величина снимаемого припуска. В основном речь пойдет о припуске на окончательную обработку, где должны быть соблюдены все точностные параметры.

Резьбошлифование является самым распространенным способом окончательной обработки кинематической резьбы и получается точность резьбы 7-ой и ниже степеней. Вопросы достижения необходимого качества при резьбошлифовании в настоящее время являются актуальными.

Процесс резьбошлифования состоит обычно из двух операций (предварительного и окончательного шлифования), а для особо точных винтов при большом шаге резьбы - из трех. Очень важно рассчитать точный припуск на все операции.

Окончательная обработка резьбы закаленных ходовых винтов производится на резьбошлифовальных станках. Предварительное и окончательное шлифование производится однопрофильным шлифовальным кругом с обильным охлаждением. Применение СОЖ снижает трение и прилипание стружки к рабочей поверхности шлифовального круга, что сохраняет его режущие свойства, а также способствует

отводу тепла и образующейся стружки, непосредственно влияющих на точность обрабатываемой резьбы

Применение кругов из эльбора на операциях предварительного и окончательного шлифования радиусного и стрелчатого арочного профиля резьбы винтов позволяет одновременно повышать производительность труда, точность и качество шлифования. Как и при шлифовании других профилей резьб, необходимо в помещении поддерживать постоянную температуру и перед началом обработки ходовых винтов разогреть станок при холостой его работе в течение не менее 0,5-1 ч. Это позволяет шлифовать винты с точным шагом, допуск которого не превышает 2-3 мкм. Для исключения вибраций в процессе шлифования и следов огранки обрабатываемой поверхности шлифовальный круг должен быть тщательно отбалансирован вместе с планшайбой и выправлен на профиль, соответствующий шлифуемой резьбе [2].

Выбор характеристики круга зависит от шага, длины резьбы и вида шлифования. Мелкие резьбы шлифуют кругами зернистостями 6-M28. Эти круги обеспечивают менее шероховатую поверхность резьбы, но они имеют меньшую режущую способность, чем крупнозернистые, и при интенсивных режимах резания вызывают прижоги. Слишком твердые круги быстро засаливаются, слишком мягкие интенсивно изнашиваются и не обеспечивают требуемую точность изготовления винтов.

Основные технологические проблемы управления точностью профильного зубошлифования связаны с переменной величиной припуска на профиле зубьев, которая зависит от технологически наследуемых погрешностей заготовки, приходящей на шлифовальную операцию. Еще одна из проблем - это неправильное распределение припуска заготовки, которая снижает производительность и точность при зубошлифовании, что в дальнейшем может привести к браку.

Проведем расчет минимального припуска на резьбошлифовальную обработку с учетом припуска оставленного после токарной (черновой) операции, обезуглероженного слоя после термической операции, погрешностей угла профиля и шага резьбы.

В основе резьбы лежит винтовая линия, если возьмем кусок бумаги в форме прямоугольного треугольника ABC, у которого катет BC равен длине окружности цилиндра диаметром D, т. е. $BC = \pi D$, а второй катет AC равен высоте подъема винтовой линии за один оборот [3]. Навернем треугольник на цилиндрическую поверхность, Катет BC обернется вокруг цилиндра один раз, а гипотенуза AB навяжется на цилиндр и образует на его поверхности винтовую линию с шагом S, равным AC. Угол ϕ называется углом подъема винтовой линии

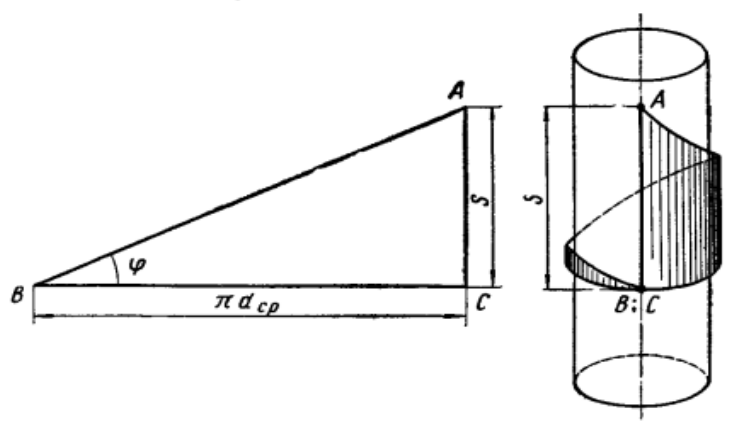


Рис 1. Образование винтовой поверхности.

Обработка винтовой поверхности резьбы является одним из наиболее сложных технологических процессов обработки. Перед тем, как производить резьбошлифовальную обработку, нужно убедиться в наличии нужного припуска, оставленного после токарной операции. В результате проведённой работы были оценены существующие варианты достижения точности при резьбошлифовании. Выбран наиболее подходящий и оптимальный вариант резьбошлифования, исходя из возможностей оборудования и заданной партии валов имеющих резьбовую поверхность.

Литература

1. Saidova, Mukhabbat, Nodir Urinov, and Leonid Schwarzburg. "Development of the model of automatic control of energy intensity of technological processes and its application." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 839. No. 5. IOP Publishing, 2021.
3. Urinov, N. F., et al. "Results of formation of knife blade." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 734. No. 1. IOP Publishing, 2020.
4. Urinov, N., Saidova, M., Abrorov, A., & Kalandarov, N. (2020). Technology of ionic-plasmic nitriding of teeths of disc saw of the knot of saw cylinder. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 734, No. 1, p. 012073). IOP Publishing.