

Тимофеев А.А., Гречишников В.А.

Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего
Образования «Московский Государственный Технологический Университет
«СТАНКИИ»127055, Москва, Вадковский пер., 1
timofeev.design@yandex.ru**Исследование параметров конструкции и установки резбового резца, влияющих на
точность формообразования трапецеидальной резьбы ходовых винтов**

Детали, имеющие резьбу в виде равнобочной трапеции, применяются в станкостроении, робототехнике, авиастроении и многих других отраслях промышленности. Обработка резьб является широко распространённой и сложной технологической операцией. Существует множество способов получения деталей с наружной трапецеидальной резьбой, в частности лезвийными инструментами. По сравнению с другими видами инструментов этой группы, наиболее используемым является резбовой резец, обладающий рядом преимуществ, к числу которых можно отнести:

- 1) простоту конструкции и технологии изготовления;
- 2) возможность одним и тем же резцом получать резьбы различного диаметра и шага;
- 3) высокую точность расположения оси обработанной резьбы относительно цилиндрической и торцевой поверхностей заготовки;
- 4) возможность нарезать резьбы с переменным шагом, а также — на конической поверхности.

При нарезании наружной трапецеидальной резьбы используют две принципиально различные схемы установки инструмента (рис. 1).

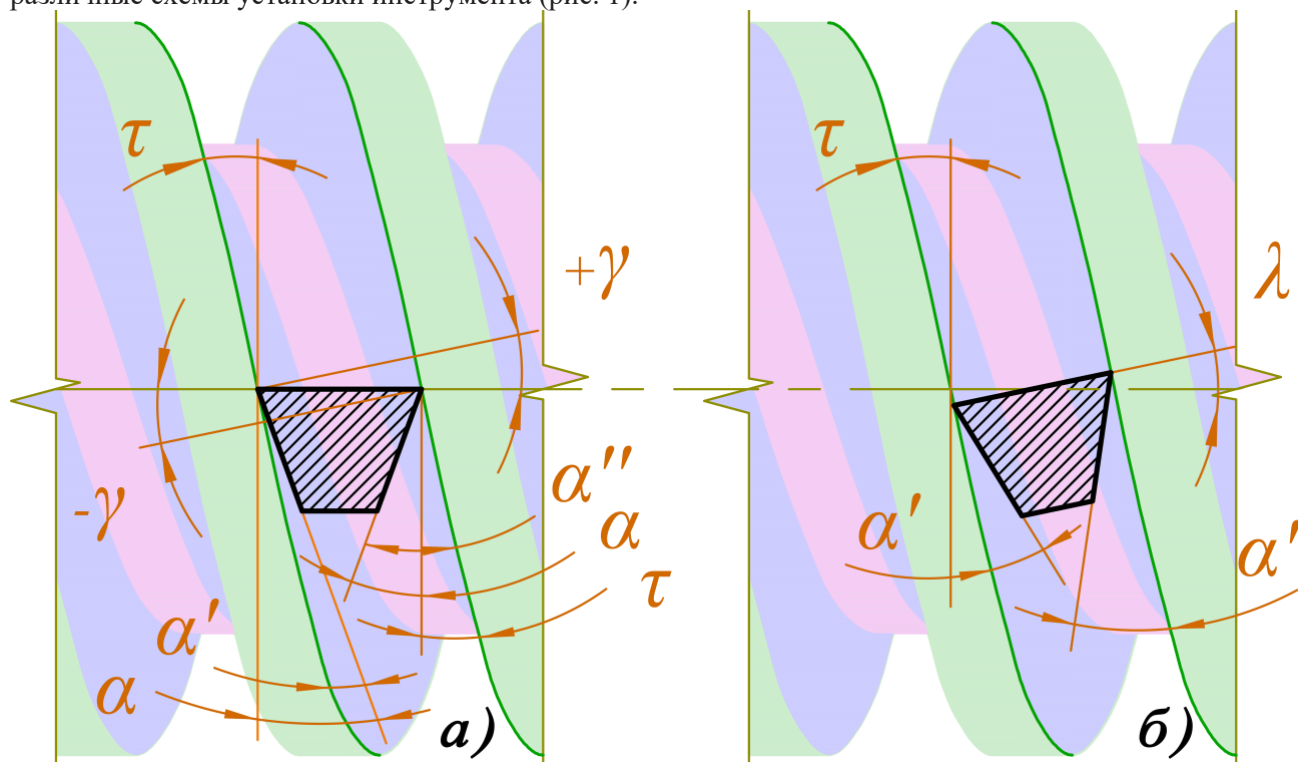


Рис. 1. Схемы установки резбового резца по отношению к заготовке:

а) в осевом сечении резьбы; б) в плоскости, нормальной к винтовой поверхности резьбы

Обработывая наружную трапецеидальную резьбу по схеме, изображённой на рис. 1, а, передняя грань резца совпадает с профилем винтовой канавки в диаметральной плоскости детали, что является удобным с точки зрения изготовления и контроля инструмента [1]. Однако данный способ установки имеет значительный недостаток – различные условия резания на

обеих кромках резца. Устанавливая резец по схеме, указанной на рис. 1, б, условия резания выравниваются, но в этом случае профиль режущей части на передней поверхности инструмента должен совпадать с формой винтовой канавки в плоскости, нормальной к винтовой поверхности резьбы [2]. Алгоритм профилирования резьбового резца в виде блок-схемы представлен на рис. 2.

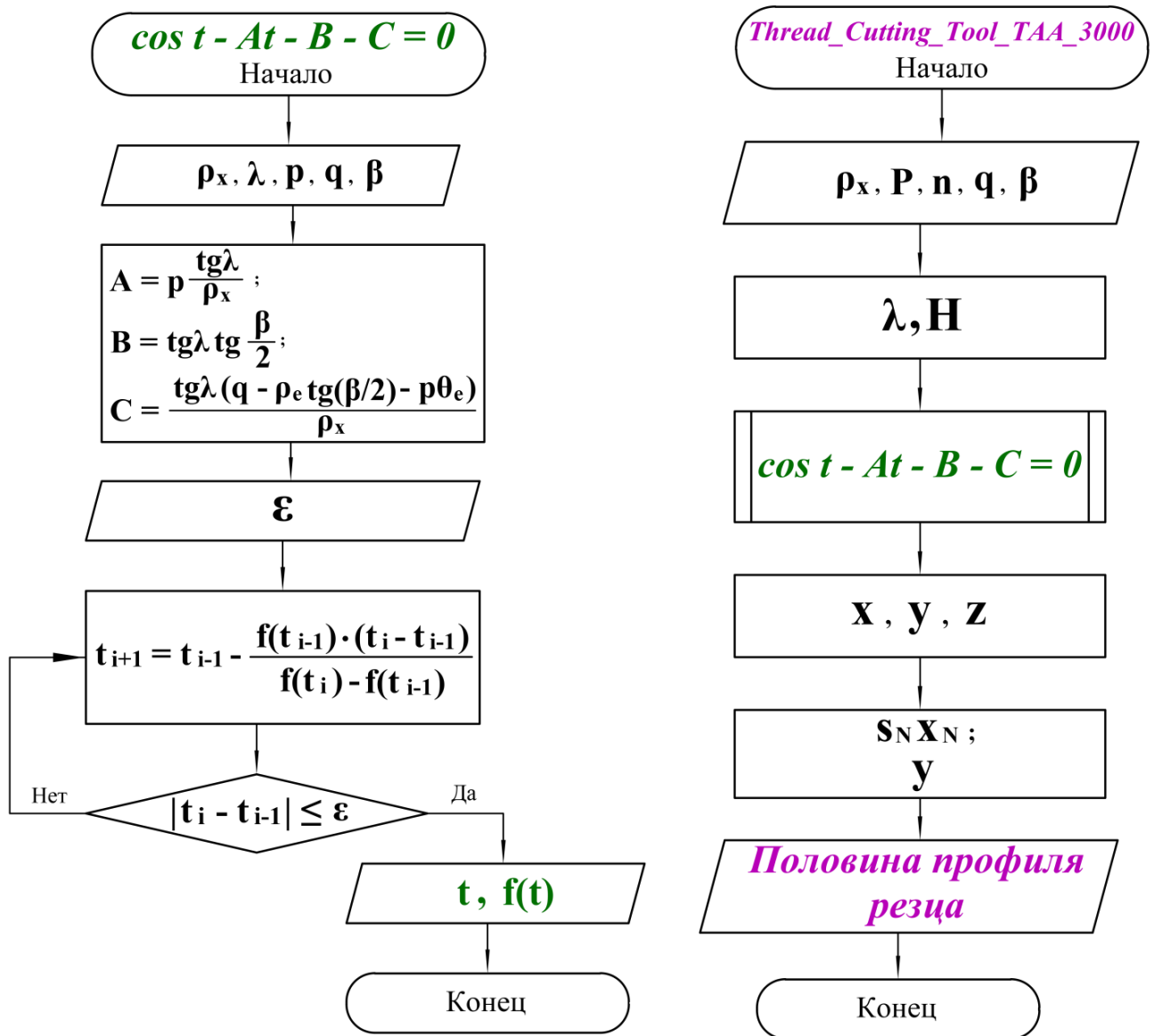


Рис. 2. Блок-схема алгоритма определения формы винтовой канавки в нормальном сечении наружной трапецидальной резьбы

На рис. 3 продемонстрированы три варианта установки резьбового резца – в плоскости, нормальной к направлению винтовой линии на внутреннем, среднем и наружном диаметре.

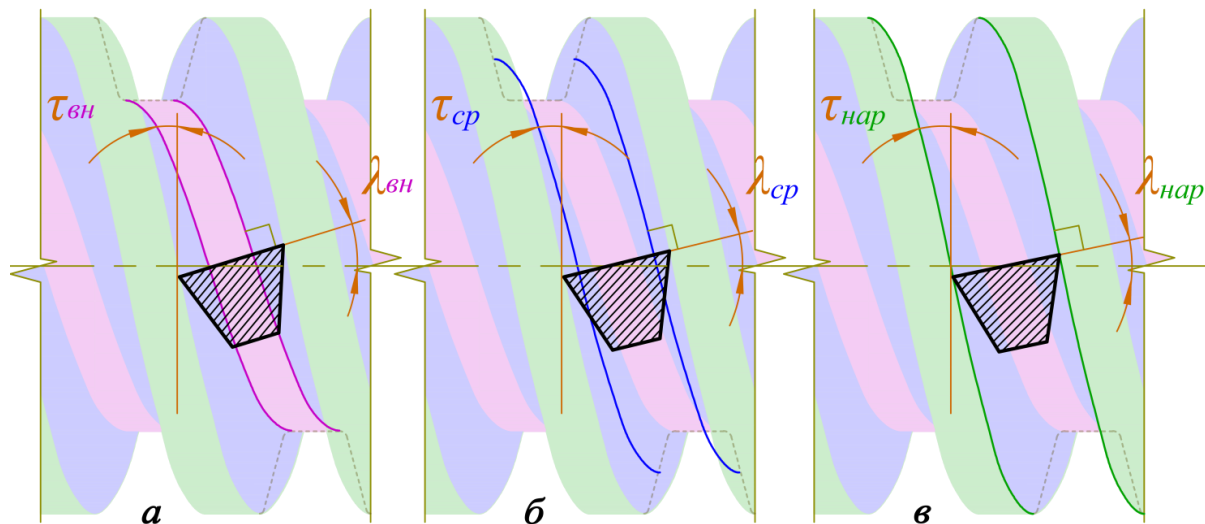


Рис. 3. Схема установки передней грани резца в плоскости, перпендикулярной направлению винтовой линии на диаметре:
а – внутреннем; б – среднем; в – наружном

По результатам теоретического эксперимента было установлено, что форма винтовой канавки в нормальном сечении резьбы на наружном диаметре имеет наиболее прямолинейный контур, следовательно, резец с таким профилем легче изготовить [3]. Также было установлено, что предварительно обрабатывая наружную трапецидальную резьбу по схеме, изображённой на рис. 3, в, образуется наибольшая величина на припуск под чистовую обработку [4].

Выводы

1. Разработана математическая модель, определяющая параметры формы винтовой канавки в нормальном сечении наружной трапецидальной резьбы, используемые для построения профиля передней поверхности резца, за счёт чего повышается точность формообразования детали.
2. Установлено, что форма профиля винтовой канавки в плоскости, нормальной к направлению винтовой линии на наружном диаметре резьбы имеет наиболее прямолинейный контур, следовательно, инструмент с таким профилем легче изготовить.
3. Установлено, что при установке режущей части резца в плоскости, нормальной к направлению винтовой линии на наружном диаметре резьбы, образуется наибольшая величина на припуск под чистовую обработку.
4. Разработана программа в среде визуализированного программирования, реализующая математическую модель определения профиля впадины резьбы в нормальной секущей плоскости. Данная программа может быть одним из элементов системы автоматизированного проектирования резцов для обработки наружной трапецидальной резьбы.

Литература

1. Гречишников В. А. Наука и искусство системного моделирования инструментального обеспечения машиностроительных производств: монография / В. А. Гречишников. – М.: КУРС, 2016. – 376 с. – (Монография).
2. В. А. Гречишников, А. А. Тимофеев, А. С. Приходько, С. С. Емельянова. Определение профиля пластины сборных резцов для обработки трапецидальной резьбы ходовых винтов // Вестник МГТУ «СТАНКИН» № 4 (43), 2017. С. 62 – 67.
3. Тимофеев А. А., Хамзин Р. Р., Исаев А. В. Исследование параметров конструкции резьбового резца, влияющих на точность формообразования наружной трапецидальной резьбы // Двенадцатая Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов (с международным участием) «Будущее машиностроения России». 2019. С. 93 – 95.
4. В. А. Гречишников, А. А. Тимофеев, А. В. Исаев. Исследование формы режущего элемента токарного резца для обработки резьбы ходового винта // Вестник МГТУ «СТАНКИН» № 3 (50), 2019. С. 15 – 20.