

ПРИМЕНЕНИЕ БЕССТРУЖЕЧНЫХ МЕТЧИКОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБЫ

Захарова В.П., Гильвитинов М.О.

*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,
Санкт-Петербург*

Ключевые слова: бесстружечный метчик, метчик-раскатник, накатывание резьбы, получение резьбы пластическим деформированием.

Аннотация. Статья посвящена исследованию получения внутренней резьбы методом накатывания. В данной работе рассмотрены инструменты, используемые для получения внутренней резьбы, проведено сравнение метчиков для накатывания резьбы с метчиками для нарезания резьбы. Определены конструкционные материалы, позволяющие использовать бесстружечные метчики для формирования резьбы. Дан сравнительный анализ эффективности использования метода накатывания при получении резьбы по сравнению с традиционным методом нарезания резьбы.

USE OF CHIPLESS TAPS FOR THE FORMATION OF INTERNAL THREADS

Zakharova V.P., Gilvitinov M.O.

Saint-Petersburg Mining University of Empress Catherine II, Saint-Petersburg

Keywords: forming tap, rolling tap, thread rolling, thread forming by plastic deformation.

Abstract. The article is devoted to the study of internal thread production by rolling. In this study, the tools used to produce internal threads were considered, and thread rolling taps were compared with thread cutting taps. Structural materials allowing the use of forming taps for threading were identified. A comparative analysis of the efficiency of the rolling method for threading compared to conventional threading method.

Введение

В области машиностроения существует большое количество способов соединения деталей. При необходимости получения разборного соединения самым распространенным видом является резьбовое соединение. Без него не обходится ни одна конструкция и его применение охватывает все отрасли современной промышленности.

Получение внутренней резьбы осуществляют несколькими способами, основными из которых являются: нарезание резьбы токарным резцом, нарезание резьбы метчиком, фрезерование резьбовыми фрезами и методом холодного пластического деформирования (накатыванием) [1].

Материалы и инструменты

Накатывание резьбы происходит без съема припуска материала и является бесстружечным процессом. Для получения резьбы данным способом применяются специальные метчики – раскатники. В отличие от традиционных метчиков, раскатники не имеют стружечных канавок, т.к. резьба не нарезается, а выдавливается. Могут исполняться со смазочными канавками и каналами под смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС) (рис. 1). В поперечном сечении имеют форму многогранника со скругленными вершинами.

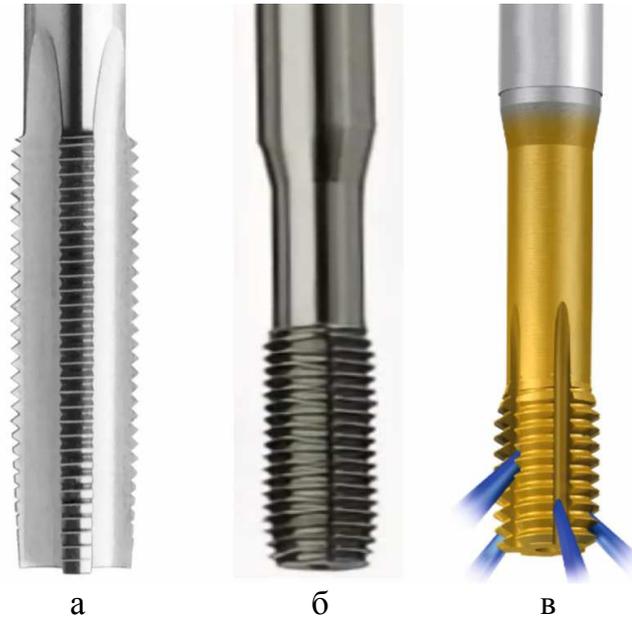


Рис. 1. Инструменты для получения внутренней резьбы: а – метчик для нарезания резьбы, б – метчик для накатывания резьбы, в – метчик для накатывания резьбы со смазочными канавками и каналами под СОТС

Ограничением для применения бесстружечных метчиков являются свойства обрабатываемых материалов. Если при обработке материала резанием образуется сливная стружка, то данный материал можно рассматривать для обработки давлением. Для этого следует провести его оценку по следующим параметрам.

1. Предел прочности на растяжение. Формирование резьбы методом накатывания возможно для материалов с пределом прочности на растяжение не более 1000 Н/мм^2 . При больших значениях обработка накатыванием не рекомендуется из-за снижения стойкости инструмента [2].

2. Коэффициент относительного удлинения. Коэффициент относительного удлинения должен превышать 5-10%. При меньших значениях образование правильного профиля резьбы невозможно.

Наиболее подходящими материалами являются: медные и алюминиевые сплавы, латунь, мягкая бронза, нержавеющие и жаропрочные стали с высокой пластичностью.

Свойства обработанных резьбовых поверхностей

Продольные сечения резьбы, полученной методом накатывания и методом токарной обработки, представлены на рисунке 2.

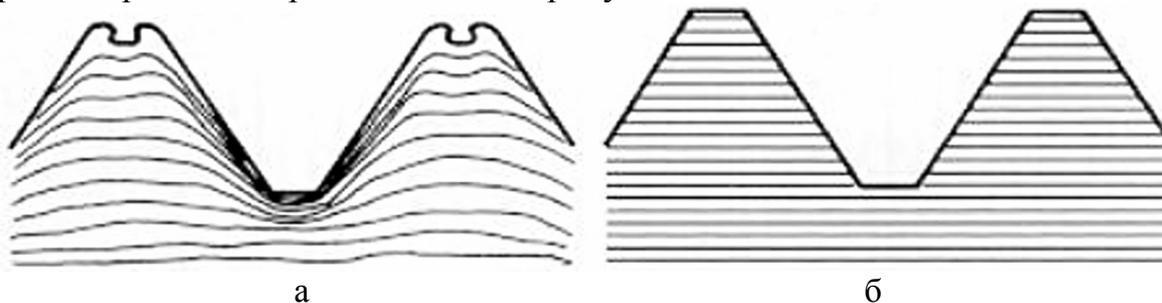


Рис. 2. Резьба, полученная накатыванием (а) и точением (б)

При накатывании резьбы материал обтекает рабочие грани инструмента, выдавливаясь для формирования необходимой высоты профиля. Зерна располагаются таким образом, что они повторяют профиль резьбы. Таким образом, резьба приобретает большую прочность по сравнению с нарезанной резьбой.

Так как метод накатывания является методом холодного пластического деформирования, то появляется эффект уплотнения поверхностного слоя материала, что так же улучшает прочностные и качественные характеристики полученной резьбы [3].

Накатные метчики имеют увеличенный в 2-6 раз срок службы по сравнению с режущими метчиками, т.к. у них отсутствуют режущие кромки, которые затупляются в процессе работы [4].

Т.к. процесс формирования профиля резьбы протекает без снятия стружки, инструмент из-за отсутствия стружечных канавок получается более прочный. В процессе работы имеет место меньшее количество поломок инструмента. Увеличенный срок службы инструмента и более высокие режимы обработки позволяют сократить штучное время и повысить производительность.

Заключение

Резьбовые профили, полученные методом пластической деформации, по сравнению с резьбой, полученной точением, обладают большей прочностью, лучшей шероховатостью.

Накатной инструмент в отличие от нарезного имеет более длительный срок службы.

Процесс накатывания резьбы является более производительным.

Список литературы

1. Клепиков В.В., Кузнецов А.М., Лобанов А.С. и др. Технология машиностроения. Методы обработки резьб: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования (УМО). – М.: Изд-во "Форум", 2007. – 104 с.
2. Heiler R. Cold Thread Forming – the chipless alternative for high resistant internal threads // MATEC Web Conference. 2018, vol. 251, p. 02046.
3. Прокофьев А.Н., Стешков А.Е. Прогрессивные методы обработки внутренних резьб // Транспортное машиностроение. – 2022. – № 6(6). – С. 4-10.
4. Гуров В.Д. Совершенствование процесса формирования внутренних резьб пластическим деформированием с использованием бесстружечных метчиков: Дисс. ... канд. техн. наук. – Магнитогорск, 2004. – 133 с.

Сведения об авторах:

Захарова Вера Петровна – к.т.н., доцент кафедры машиностроения;

Гильвитинов Михаил Олегович – студент.