

Анализ существующих методов резьбообразования

Турсунбаев С.А. Зокиров Р.С. Авазматова Д.Д.

(Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент,
Узбекистан)

В статье рассматриваются методы резьбообразования на металлорежущих станках. Приводятся сведения методов резьбообразования.

Ключевые слова: режущий инструмент, метчиков-протяжек, профиль резьбы, быстрорежущей сталь, трапецеидальных резьб.

В настоящее время известно много методов резьбообразования. Использование конкретного метода зависит от того, насколько он обеспечивает выполнение технических условий, предъявляемых к резьбам, от заданной программы и экономической рентабельности.

Наиболее распространенные методы образования резьбы следующие:

а) нарезание резцами и гребенками, резьбонарезными головками, плашками, метчиками и фрезами;

б) резьбонакатывание специальными головками на универсальном оборудовании, плоскими и дугрвыми плашками и роликами на специальных станках;

в) резьбовыдавливание плашками и метчиками-раскатниками.

За последние годы дальнейшее развитие получило нарезание резьбы резцами и гребенками.

Применение твердосплавных резцов позволяет значительно повысить скорости резания (до 100—150 м/мин при обработке конструкционных сталей), а также эффективно нарезать резьбу на термически обработанных материалах. Замена одноконтурных резцов твердосплавными многозубыми гребенками оптимальной конструкции позволяет еще больше увеличить эффективность процесса нарезания резьбы.

Применение резьбовых твердосплавных гребенок позволяет нарезать резьбу за два-три прохода на стали с $1СГв < 750$ МПа. Обработка более прочных материалов требует увеличения числа проходов.

Резцы применяют в тех случаях, когда конфигурация детали и требования к величине сбегу резьбы не позволяют использовать гребенки.

Метчики в ряде случаев являются единственным инструментом, который может быть использован для обработки внутренних резьб.

Большие трудности возникают обычно при нарезании внутренних трапецеидальных резьб. Обработка их резьбовыми резцами или невозможна, или мало эффективна. Применение специального инструмента — метчиков-протяжек — позволяет повысить производительность в 5—20 раз по сравнению с нарезанием резьбовыми резцами.

Круглые плашки, относящиеся к наиболее несовершенному виду инструмента для получения наружных резьб, все еще имеют широкое и в ряде случаев эффективное применение.

В настоящее время инструментальная промышленность выпускает плашки большой точности и уменьшенной шероховатости профиля резьбы (до $R_a=0,63$ мкм), уменьшенным (до 0,03—0,1 мм) радиальным и торцовым биением. Применение таких плашек окажется наиболее эффективным на автоматах.

Резьбонарезные головки, выпускаемые серийно инструментальной промышленностью, применяют при нарезании как наружной, так и внутренней резьбы.

Для нарезания наружной резьбы предназначены головки типов К, КА и КИ, оснащенные круглыми гребенками, и головки типов РГТ и Т, оснащенные тангенциальными плашками.

Плашки и гребенки изготовляют из быстрорежущей стали.

Резьбонарезные головки позволяют увеличить производительность труда по сравнению с круглой плашкой до трех—пяти раз и нарезать резьбу для соединений с зазором и натягом. Режущие элементы головок—гребенки и плашки—допускают большее число переточек (в среднем от 35 до 70).

Профиль резьбы, нарезанной головками, имеет меньшую шероховатость, чем при нарезании круглыми плашками. Это объясняется более благоприятными условиями работы гребенок и плашек головок за счет более точного их исполнения и более рациональной геометрии.

Диапазон диаметров резьб, нарезаемых головками, 4—76 мм при шаге резьбы от 1,5 до 4 мм.

Для нарезания внутренних резьб диаметром 36—130 мм предназначены головки типа РНГВ, которые с успехом заменяют метчики и резцы.

Головки более производительны, чем метчики. Это объясняется тем, что скорость резания при работе головками — до 20 м/мин, в то время как при работе метчиками—8—15 м/мин и время для отвода головки из изделия намного меньше, чем для отвода метчиков, так как головка не вывертывается, а выводится.

Все более широкое распространение получает процесс охватывающего резьбофрезерования.

Новые станки, работающие охватывающими резьбовыми гребенчатыми фрезами, по своей конструкции напоминающими гребенки винторезных головок, дают возможность увеличить производительность труда в два-три раза по сравнению со станками, работающими фрезами внешнего касания, и получить резьбу шестой степени точности.

Наиболее производительный и прогрессивный способ образования резьбы — накатывание.

Приближенно соотношение производительности некоторых распространенных методов образования резьбы шестой степени точности характеризуется следующими коэффициентами: нарезание круглыми плашками—1,0, нарезание головками и гребенками из быстрорежущей стали—

2,5; нарезание твердосплавными резцами (гребенками) методом последовательных проходов—4,0, накатывание головками с круглыми роликами с осевой подачей—10,0.

Накатывание резьбы следует применять в тех случаях, когда обрабатываемый материал способен подвергаться пластическим деформациям.

Основные преимущества этого метода—большая производительность за счет высоких скоростей накатывания (30—90 м/мин) и отсутствия свинчивания головки с изделия при обратном ходе, высокая точность (4—6 степени) и низкая шероховатость поверхностей накатанной резьбы, возможность образования резьбы на тонкостенных деталях без предварительного снятия припуска и на некоторых труднообрабатываемых материалах, что по сравнению с нарезанием увеличивает производительность в десятки раз.

Одно из основных направлений работ в области накатывания - создание универсальных резьбонакатных головок применительно к существующему универсальному оборудованию или к специальным станкам, применяемым в трубной промышленности.

В большинстве случаев создание и применение головок намного эффективней, чем создание специальных станков.

В настоящее время серийно изготавливают резьбонакатные головки следующих типов: ВНГН для накатывания метрических резьб \varnothing 8—52 мм; ВНГН трап. для накатывания трапецеидальных резьб \varnothing 16—42 мм; ВНГТ для накатывания резьб \varnothing 1/2—2" труб. на водогазопроводных тонкостенных трубах; РНГТ для накатывания резьб \varnothing 1/2—3" как на водогазопроводных трубах, так и на сплошных изделиях; ТНГС (тангенциальная) для накатывания резьб \varnothing 6—48 мм.

Метод резьбовыдавливания метчиками-раскатниками и плашками имеет весьма узкую область применения, в основном при обработке материалов с относительным удлинением не менее 8% и пределом прочности $\sigma_B \leq 600$ МПа. Такими свойствами обладают низкоуглеродистые стали, цветные металлы и сплавы (медь, бронза, деформируемая латунь, алюминиевые, магниевые и цинковые сплавы). При работе на таких материалах резьбовыдавливающие метчики и плашки обеспечивают увеличение стойкости по сравнению с режущим инструментом в несколько раз.

Библиографический список

1. Грудов А. А., Комаров П. Н., Хостикоев М. З. Тангенциальные резьбонакатные головки типа ТНГС.— «Станки и инструмент», 1976.

2. Г.Н. Сахаров и др. Металлорежущие инструменты. Москва. Машиностроение. 1989.

3. Умаров Т., Аликулов Д.Е. Возможности сокращения технологических циклов обработки инструмента из быстрорежущей стали. // Ж. "Металлообработка". Санкт-Петербург (Россия). 2002. №4. с 7-8.