

в 3,8 раза, что даёт значительный экономический эффект. Дополнительный экономический эффект можно получить в связи с универсальностью сплава *GC4015(HC) — P15(P01...P30)*, так как его можно использовать на лёгких черновых работах.

Заключение. Таким образом, в настоящее время целесообразным является использование классификации ISO для выбора экономичных режимов резания с использованием системы сменных многоранних пластин из твёрдого сплава.

Список цитируемых источников

1. Барановский, Ю. В. Режимы резания металлов : справ. / Ю. В. Барановский. — М. : Машиностроение, 1995. — 406 с.
 2. Грановский, Г. И. Резание металлов : учеб. для машиностр. и приборостр. спец. вузов / Г. И. Грановский, В. Г. Грановский. — М. : Высш. шк., 1985. — 304 с. : ил.
 3. Основной каталог 2011. SANDVIKCoromant.
 4. Каталоги. Точение. Фрезерование. САНДВИК МКТС 2010 — 2011.
 5. Выбор инструментального материала [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.struzhka.ru. — № 01. — С. 20—22.
- Материал поступил в редакцию 25.02.2015 г.

УДК 621.9.02

Д. В. Григорчик, А. Н. Зарожная, А. И. Троцкий

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ ПРИ РАБОТЕ ОДНОМЕРНЫМ И КОМБИНИРОВАННЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Введение. Вопросы оптимизации обработки деталей в течение длительного периода времени привлекают внимание исследователей и производителей. Но основная масса исследований точности и оптимизации условий обработки проводилась для наружных поверхностей.

Вместе с тем, обработка отверстий занимает не менее важное место в машиностроении и по объёму не уступает процессам обработки наружных поверхностей. Кроме того, обработка точных отверстий относится к числу наиболее трудоёмких процессов, является более сложной, чем обработка наружных поверхностей, что обусловлено более тяжёлыми условиями протекания процесса, меньшей жёсткостью режущих инструментов. При обработке отверстий необходимо обеспечивать не только точность размера и формы, но также точность положения оси обрабатываемого отверстия относительно наружной поверхности.

Цель данной работы вытекает из её названия — дать предложение по повышению точности обработки отверстий при работе одномерным и комбинированным инструментом.

Основная часть. Обработку отверстий можно выполнять различными способами. Но чаще всего её выполняют с помощью мерных инструментов, так как этот способ обладает высокой производительностью, невысокими требованиями к точности станков — точность обработанных отверстий в основном зависит от точности применяемой оснастки, нет необходимости в высококвалифицированных рабочих.

По способу взаимодействия обрабатываемой заготовкой мерные инструменты делятся на: режущие, режуще-деформирующие, деформирующие.

Основным отличием в этом разделении является то, что обработка отверстий режущими инструментами происходит со стружкообразованием, а деформирующих — без снятия стружки.

По способу базирования мерные инструменты делят на инструменты:

- с определённой базированием;
- без определённости базирования.

Рассмотрим далее более подробно некоторые виды мерных инструментов:

1) свёрла являются основным инструментом для образования глухих и сквозных отверстий в сплошном металле и для расширения предварительно просверленных отверстий.

2) зенкеры применяют при зенкерении, когда выполняется обработка глухих и сквозных отверстий, которые получены сверлением, литьём или ковкой (штамповкой).

3) развёртки применяют для окончательной обработки отверстий с целью получения повышенной чистоты и точности.

Основные параметры точности отверстий, обрабатываемых осевыми инструментами.

Точность обработки определяется такими параметрами как отклонением размера отверстий, отклонением формы отверстий, отклонением расположения осей (поверхностей отверстий), шероховатостью поверхности отверстий.

Размер удобнее выражать не в абсолютной форме, а с помощью отклонения его от номинального размера. Отклонение размера отверстий — алгебраическая разность между размером действительным и номинальным. Отклонения могут быть положительными (если размер больше номинального) и отрицательными (если размер меньше номинального).

Отклонение формы отверстия — отклонение реальной формы от формы номинальной поверхности. Различают следующие виды отклонений формы:

- овальность (отклонение от округлости, при котором отверстие имеет форму овала);
- огранка (отклонение от округлости, при котором реальный профиль представляет собой многогранную фигуру с числом граней, иногда изменяющимся по длине отверстия);
- конусообразность;
- бочкообразность;
- седлообразность;
- волнистость профиля продольного сечения, при котором образующие имеют регулярную волнистость, приводящую к ступенчатости отверстия с незначительными перепадами диаметра.

Отклонение расположения осей или поверхностей отверстий — отклонение реального расположения от номинального (заданного). Различают следующие виды отклонений расположения осей (поверхностей) отверстий:

- отклонение от параллельности отверстий;
- отклонение от перпендикулярности оси;
- отклонение от соосности;
- отклонение от симметричности;
- отклонение от пересечения осей.

На точность отверстий при обработке осевым инструментом влияют факторы, которые являются причинами возникновения различных дефектов:

- пластическая деформация поверхностного слоя заготовки при образовании стружки, способствующая появлению шероховатости;
- геометрия режущего инструмента, вызывающая такую погрешность как наследственность;
- несовпадение диаметра инструмента, вступающего в работу, с диаметром отверстия, на поверхность которого он опирается своими направляющими элементами, являющееся причиной появления волнистости профиля продольного сечения отверстия;
- погрешность этапа установки и переустановки, вызывающая отклонение оси обработанного отверстия заготовки от заданного положения относительно принятой базы, и которая становится возможной из-за: невозможности точного соединения основных и вспомогательных баз осевого режущего инструмента и металлорежущей системы вследствие неопределённости расположения их системы координат; неопределённости базирования принятых в практике комплектах баз для осевого режущего инструмента и металлорежущей системы;
- конструкция вспомогательного инструмента;
- точность станка;
- биение отверстия, вызывающее увод и не прямолинейность оси, которое становится возможным вследствие коробления заготовки из-за перераспределения остаточных напряжений в процессе обработки отверстия, деформации заготовки при закреплении на станке;
- частота собственных колебаний инструмента способствует появлению огранки;
- попадание стружки в зону резания, вызывающей надиры и царапины;
- направление и величина стружечных канавок, от которых зависит величина шероховатости поверхности полученного отверстия.

Решения для повышения точности сверления

В настоящее время используются методы заточки свёрл, улучшающие центрирование их при врезании, уменьшающие величину начального смещения и позволяющие при обработке отверстий с точными координатами отказаться в ряде случаев от предварительного центрирования отверстий. Точное центрирование свёрл при врезании обеспечивается путём образования выпуклой вдоль оси сверла поперечной режущей кромки с уменьшением величин отрицательных передних углов.

Если обычные методы заточки свёрл по задним поверхностям обеспечивают выпуклость поперечной режущей кромки в пределах 0,002...0,02 диаметра, то специальные «центрирующие» методы заточки позволяют увеличить выпуклость поперечной кромки до 0,03...0,05 диаметра сверла и улучшить её геометрию.

К «центрирующим» методам заточки свёрл по задним поверхностям относят: винтовой, конический, комбинированный (винто-плоскостной) и по двум плоскостям. Заточка свёрл по первым трём методам производится на специальных станках. Заточка по двум плоскостям производится на обычных станках для заточки свёрл и на универсально-заточных станках.

Для обеспечения точности обработки отверстий в пределах 0,05...0,12 мм свёрла не должны иметь радиального биения более 0,05 мм и смещения поперечной кромки более 0,04 мм. Цилиндрические хвостовики свёрл не должны иметь обратной конусности, поскольку её наличие приводит к увеличению на 30...50% рассеяния величин начального смещения оси отверстий.

Для повышения точности можно предложить усовершенствованную конструкцию сверла.

Большое внимание требуется уделить созданию условий отвода стружки из зоны резания и повышению жёсткости свёрл. Можно увеличить жёсткость за счёт увеличения сердцевины 0,145...0,4 диаметра сверла, двойной заточки с двойными углами в плане 130° и 70° и крестообразной подточки сердцевины.

Для повышения точности сверления глубоких отверстий и уменьшения числа операций в технологическом процессе обработки на базе четырёхлентчатых свёрл предложено разработать свёрла повышенной жёсткости.

Свёрла повышенной жёсткости отличаются от обычных наличием четырёх направляющих ленточек и утолщенной сердцевинной в 1,5...2 раза. Высокая жёсткость сверла и хорошее направление его значительно уменьшает отклонение от прямолинейности оси отверстия.

Увеличение числа направляющих ленточек улучшает направление свёрла в кондукторной втулке, однако зазор между сверлом и кондукторной втулкой в значительной мере зависит от допуска на диаметр сверла и от величины обратной конусности рабочей части сверла. Зазор будет увеличиваться по мере уменьшения длины рабочей части сверла при его переточках.

Улучшение направления свёрл в кондукторных втулках достигается выполнением у них обособленных направляющих ленточек.

Заключение. Решение задач увеличения производительности труда, эффективности производства, повышения качества выпускаемой продукции тесно связано с точностью обработки отверстий мерными концевыми инструментами, широко используемыми в машиностроении.

Проблему повышения точности обработки отверстий можно решить в трёх направлениях:

- улучшение качества системы СПИД;
- устранение факторов, порождающих погрешность обработки;
- управление процессом обработки.

Таким образом технологическая задача повышения точности и производительности обработки отверстий мерными концевыми инструментами сведена к задаче оптимального управления, решаемой на основе использования принципа максимума путём оптимизации конструктивных параметров, ориентации колебательной системы инструмента и режимов резания.

Список цитируемых источников

1. Холмогорцев, Ю. П. Оптимизация процессов обработки отверстий / Ю. П. Холмогорцев. — М. : Машиностроение, 1984. — 184 с.
2. Кирсанов, С. В. Инструменты для обработки точных отверстий / С. В. Кирсанов, В. А. Гречишников, Н. Г. Схитладзе ; под ред. С. В. Кирсанов. — М. : Машиностроение, 2003. — 330 с.
3. Горанский, Г. К. Высокопроизводительный инструмент. Инструмент для обработки отверстий / Г. К. Горанский. — Минск : БССР, 1959. — 290 с.
4. Лакирев, С. Г. Обработка отверстий / С. Г. Лакирев. — М. : Машиностроение, 1984. — 208 с.
5. Королева, Е. М. Работа силового режущего инструмента / Е. М. Королева, Н. А. Никишина // Вестн. машиностроения. — Б. м. : [б. и.], 2000. — № 12 — С. 41—45.

Материал поступил в редакцию 25.02.2015 г.

УДК 621.784.4

А. С. Демянчик

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОТВЁРДОСТЬ И АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ ВАКУУМНЫХ УПРОЧНЯЮЩИХ ПОКРЫТИЙ, НАНЕСЁННЫХ НА ДЕРЕВОРЕЖУЩИЕ НОЖИ

Введение. Для увеличения или сохранения конкурентоспособности своих изделий на международном и внутреннем рынках современное промышленное производство остро нуждается в новых прогрессивных технологиях, позволяющих получать изделия высокого качества и при этом снижать материалоёмкость, энергоёмкость, трудоёмкость, обеспечивать экологическую чистоту и т. д. В настоящее время большое внимание уделяется вопросам повышения прочностных и трибологических свойств деталей машиностроения, станкоинструментальной промышленности и других, в частности, работающих в условиях ударных нагрузок и интенсивного износа. К таким деталям можно отнести рубильные ножи для производства технологической и топливной щепы, ножи для рубки заготовок из стального проката, дереворежущий инструмент, многие изделия машиностроения и т. д.

Проблема повышения стойкости и долговечности металло- и деревообрабатывающего инструмента особенно остро встала в последние годы в связи с резким их удорожанием. В настоящее время до 20% себестоимости продукции машиностроительных и деревообрабатывающих предприятий приходится на приобретение режущего инструмента, его повторные заточки и, соответственно, на трудовые и энергетические затраты.

В последнее время для модификации инструмента применяются методы конденсации с ионной бомбардировкой (КИБ) для получения высокопрочных покрытий на основе нитридов тугоплавких