

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СЛОЖНО ПРОФИЛЬНЫХ ВЫСОКОТОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Р. С. Мисюченко студент гр.10505117, ФММП БНТУ
научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Н.М. Чигринова*

Резюме – в статье приводится информация о наиболее перспективных приемах и методах лезвийной обработки материалов.

Summary – the article provides information about the most promising techniques and methods of blade processing of materials.

В современном машиностроении все более актуальным становится изготовление широкой номенклатуры изделий с очень высокими требованиями к размерной точности изделия. Прецизионная (высокоточная) металлообработка обеспечивает малые погрешности и высокую размерную точность изделий любой формы. К наиболее распространенным методам получения сложнопрофильных высокоточных изделий относятся: деформационно-механическая обработка; вибромеханическое резание; электромеханическая и магнитно-абразивная обработка; лазерная резка металлов и др. [1 - 3].

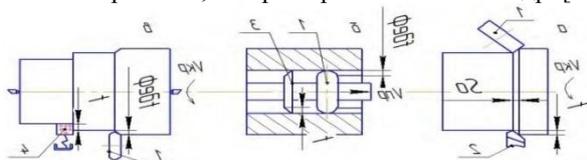


Рисунок 1 – Схемы комбинированной обработки с опережающим пластическим деформированием: а – точение; б – протягивание; в – шлифование.

Источник: разработка авторов на основе [1]

Вибромеханическое резание используют при обработке сложнопрофильных поверхностей. Эта технология может осуществляться при различных направлениях вибрационного резания. Первое предполагает снижение уровня вибраций при механической обработке, понижающих точность получаемых размеров, что негативно сказывается на качестве поверхности, и уменьшающих стойкость инструмента. Наиболее ярко это проявляется при резании труднообрабатываемых материалов. Данная технология весьма эффективна при сверлении, когда происходит заклинивание стружки в винтовой канавке, что требует остановки процесса сверления. Данный метод позволяет увеличить производительность сверления в 2,5 раза с повышением стойкости инструмента в 3 раза. Второе направление связано наложением вибраций, что обеспечивает значительное улучшение обрабатываемости резанием любых материалов [1]. Сущность **электромеханического метода** заключается в том, что через поверхность контакта инструмента и заготовки пропускается ток в 360–1000 А при небольшом напряжении 2–6 В.

Электромеханическая обработка характеризуется одновременными тепловыми и силовыми воздействиями на поверхностный слой. Выступы микронеровностей поверхностного слоя подвергаются сильному нагреву и под силовым воздействием инструмента деформируются и сглаживаются, а поверхностный слой упрочняется за счет быстрого отвода тепла в основную массу металла и скоростного охлаждения. Тепловыделение в зоне контакта инструмента и заготовки является следствием действия двух источников теплоты – внешнего и внутреннего. Термический цикл (нагрев, выдержка и охлаждение) кратковременны и измеряется долями секунды. При этом нагрев до температур фазовых превращений является необходимым условием упрочняющих режимов обработки. При электромеханическом упрочнении наплавленного слоя твердость покрытия может быть повышена в 1,5–2,5 раза, усталостная прочность детали – до 75%.

Эффект упрочнения достигается благодаря сверхбыстрым скоростям нагрева и охлаждения высокой степени измельченности зерен. Шероховатость поверхности также уменьшается.

Эти технологии используются для размерной обработки поверхностей вращения за счет свободно вращающегося ролика со сферической рабочей частью, установленного на подшипниках в специальной державке, и весь цикл резания осуществляется на токарных станках. Применяются в ремонтном производстве для восстановления размеров, размеров деталей под неподвижные посадки и для их упрочнения.

Деформационно-механическая технология осуществляется за счет пластической деформации поверхности и ее последующей обработки резанием. При деформации происходит интенсивное стружкодробление с помощью рифленого ролика, что приводит к повышению стойкости инструментов в 2,8–4,5 раза. Качество обработанной поверхности при этом повышается.

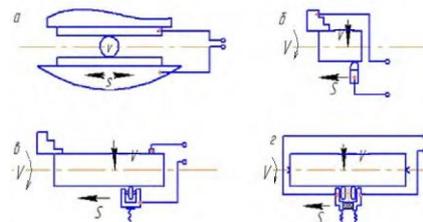


Рисунок 2 – Способы подвода электрического тока:

а – через неподвижный контакт;
б – через вращающиеся элементы оборудования;

в – через ролик; г – через двоянные ролики

Источник: разработка авторов на основе [3]

Сущность **магнитно-абразивной обработки** (рис. 3) заключается в абразивном удалении припуска путем создания непосредственно в зоне резания магнитного поля от внешнего источника. В качестве абразивного инструмента применяют: магнитно-абразивные порошки, абразивные суспензии, магнитно-реологические жидкости. Электрическая заряженность обрабатываемой поверхности интенсифицирует электрохимические явления. Этим объясняется высокая эффективность применения химически и поверхностно-активных смазочно-охлаждающих жидкостей в процессах магнитно-абразивной обработки по сравнению традиционными видами абразивной обработки [1 - 3].

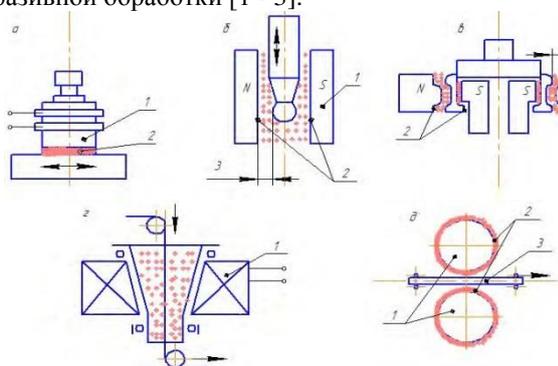


Рисунок 3 – Схемы магнитно-абразивной обработки: а – плоских поверхностей; б – наружных цилиндрических поверхностей вращения с порошком в рабочей зоне; в – фасонных наружных и внутренних поверхностей в рабочих зазорах; г – проволоки путем протягивания через вращающуюся воронку; д – листового материала

Металлоизделия, изготовленные с помощью высокоточного оборудования, используются в различных отраслях машиностроения, на станкостроительных заводах, на предприятиях военной промышленности, в производстве научного оборудования и робототехнике. В нашей стране существует целый ряд предприятий, производящих высокоточное оборудование и инструменты: ОАО Станкозавод «Красный борец» – крупный производитель прецизионного шлифовального оборудования, фрезерных станков, прессов, станков малой механизации, ОАО «Гомельский завод станочных узлов» производит станки токарные с ЧПУ; токарно-винторезные; сверлильные станки и узлы станков, ЗАО «Минский инструментальный завод» – ведущее предприятие по выпуску инструмента для металло- и деревообработки: инструменты для обработки металла: полотна ножовочные (ручные и машинные); пилы дисковые с напаянными твердосплавными пластинами; пилы дисковые сегментные.

Источник: разработка авторов на основе [3]

Для улучшения качества металлообработки используется металлообрабатывающий инструмент с покрытиями, продлевающими срок его службы и способствующий получению более качественных поверхностей после лезвийной обработки (рис.4).



Рисунок 4 – Некоторые примеры металлообрабатывающих инструментов

Источник: разработка авторов на основе [3]

К **высокоточным операциям** относятся также: сверление, точение, фрезерование, шлифование. Высокоточная обработка металла перечисленными методами проводится на станках с ЧПУ. Такие технология помогает обеспечить изготовление сверхточных деталей для разных отраслей и полностью исключить брак на производстве (рис. 5).



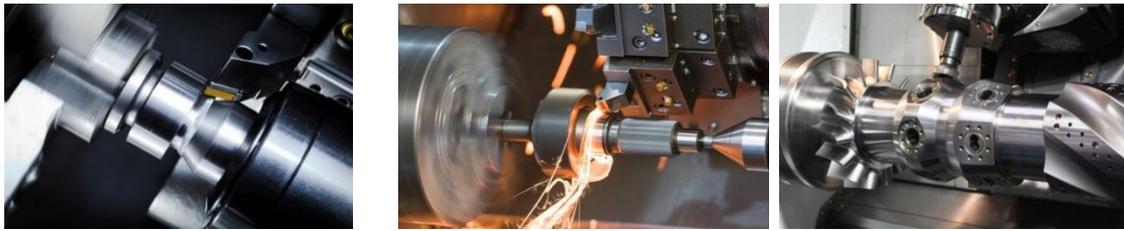


Рисунок 5 – Некоторые примеры прецизионной металлообработки

Источник: разработка авторов на основе [2, 3]

Заключение. Технологии получения высокоточных сложнопрофильных изделий позволяют значительно улучшить обрабатываемость изделий, повысить их качество, увеличить срок службы, а иногда, и полностью исключить брак на производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клименков, С.С. Обрабатывающий инструмент в машиностроении: учебник / С.С. Клименков. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. — 459 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат).
2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 564 с. — Серия : Бакалавр. Базовый курс.
3. Ермолаев В. А. Технологические процессы в машиностроении. Конспект лекций. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — 264 с.: ил.

УДК 504

ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Е.Д. Налетко, студентка группы 10507218 ФММП БНТУ,
научный руководитель – старший преподаватель А.А. Заболотец*

Резюме - Рассматриваются вопросы, связанные с понятием «чистые технологии», определяются ключевые отрасли и классификации. Введены предложения по оптимизации использования природных ресурсов.

Summary - Issues related to the concept of “clean technology” are considered, key industries and classifications are identified. Suggestions for optimizing the use of natural resources are introduced.

Чистые технологии – это технологии, которые либо сокращают, либо оптимизируют использование природных ресурсов, одновременно снижая негативное влияние технологий на планету и ее экосистемы. Все чистые технологические решения стремятся оказать положительное влияние на антропогенное изменение климата. Также важно, чтобы решения в области чистых технологий были экономически жизнеспособными и могли стать прибыльными для привлечения инвестиций и дальнейшего развития.

В настоящее время ключевыми секторами в отрасли чистых технологий являются: устойчивая энергетика и оптимизация энергопотребления для снижения зависимости от ископаемого топлива, предоставление чистой воды, уменьшение загрязнения, переработка и утилизация отходов.

- Ветроэнергетика. Ветряная электростанция содержит большую группу отдельных ветряных турбин, которые вырабатывают электроэнергию без выбросов парниковых газов после строительства.
- Гидроэлектростанция – это относится к использованию гравитационной силы воды, падающей или текущей для производства электроэнергии.
- Солнечная энергия - преобразуется в тепло, которое впоследствии приводит в действие тепловой двигатель для выработки электроэнергии.
- Геотермальная энергия - это тепло самой земли, которое может использоваться аналогично лучам направленного света для нагрева воды, чтобы приводить в действие тепловые двигатели и генерировать электричество. Интеллектуальная энергия - это относится к многочисленным способам оптимизации использования энергии за счет введения подключенного энергопотребления, автоматического распределения энергии.
- Снижение энергопотребления охватывает все способы снижения энергопотребления со стороны спроса, включая автоматизированные системы, управление поведением человека.

Чистая вода:

- Водоподготовка - это относится к обработке сырой воды для обеспечения ее безопасности для потребления человеком.
- Очистка сточных вод - преобразование сточных вод в воду, которая затем может быть введена в водный цикл или повторно использована.

Уменьшение загрязнения: