

Заключение. Применение гибридных систем на основе ВИЭ является перспективным решением для децентрализованного электроснабжения в сельской местности и удаленных объектов. Для Республики Беларусь, которая имеет хорошее покрытие всей территории энергетическими сетями, гибридные решения будут не настолько эффективны, как, например, для России. Однако в связи с долгосрочной программой развития сельского хозяйства, строительством агрогородков, новых ферм, животноводческих комплексов гибридные технологии целесообразно рассматривать как альтернативу централизованному энергоснабжению.

Список цитируемых источников

1. Кундас, С. П. Возобновляемые источники энергии / С. П. Кундас, С. С. Позняк, Л. В. Шенец ; под ред. С. П. Кундаса. — Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2009. — 390 с.
2. Пleshko, А. Е. Основные источники энергии — ветер и солнце / А. Е. Плешко // Энергоэффективность. — 2011. — № 4. — С. 13—14.
3. Гибридная система энергоснабжения //Альтернативная энергия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/972-gibridnaya-sistema-energосnabzheniya.html> . — Дата доступа: 19.02.2017.

УДК 621.81

А. В. Каснерик, Н. В. Чичкан

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЛИЯНИЕ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

Введение. Под смазочно-охлаждающими жидкостями (далее — СОЖ) понимают разнообразные жидкие составы, используемые в основном при обработке металлов давлением или резанием. Наиболее распространенными СОЖ являются нефтяные масла с противоизносными и противозадирными присадками, а также их 3...10%-е водные эмульсии.

Основная часть. Основным назначением СОЖ является охлаждение и смазывание обрабатываемой поверхности при абразивной обработке. Современные технологии обработки материалов, оборудование высокой мощности позволяют проводить интенсивные процессы резания, выдавливания, прокатки, штамповки, сверления, шлифования и др. Подводимая высокая мощность, высокие статические и динамические нагрузки вызывают разогрев деформируемых материалов, что может приводить к снижению качества обработки, к порче инструмента, оснастки и оборудования. Использование СОЖ позволяет снижать температуру в зоне обработки до приемлемой за счёт теплообмена и достаточно часто за счёт парообразования. Наличие СОЖ снижает трение в зоне абразивной обработки, фрикционный износ инструмента, значительно снижает вероятность задира и повреждения поверхности обрабатываемых деталей и инструмента.

В общем случае использование СОЖ позволяет увеличить интенсивность технологических процессов, производительность труда и оборудования, повысить качество продукции. Современные СОЖ могут представлять сложные физико-химические системы, содержать добавки и присадки различного назначения: антикоррозионные, противоизносные, противозадирные, биоцидные и др.

Правильно подобранная смазочно-охлаждающая жидкость повышает качество шлифуемой поверхности и увеличивает стойкость круга. Кроме того, СОЖ отводит стружку и абразивную пыль из зоны шлифования и со стола станка, создавая гигиенические условия труда и увеличивая срок службы станка, так как абразивная пыль не попадает на направляющие и подшипники, очищает поры круга от пыли и стружки, сохраняя режущую способность круга и уменьшая количество его правок. Применение СОЖ позволяет назначать более жёсткие режимы обработки.

При шлифовании конструкционной стали применяют следующие смазочно-охлаждающие жидкости:

1) 3%-й водный раствор эмульсола НГЛ-205, увеличивающий стойкость кругов, уменьшает шероховатость обрабатываемой поверхности на 10% [1]. Эмульсол НГЛ-205 образует эмульсии, отличающиеся высокой дисперсностью, смачивающей способностью и стабильностью. В эмульсоле НГЛ-205 в отличие от других эмульсирующихся составов определяют не свободную щелочь, а общую щелочность, которая, несмотря на высокое значение (30...60 мг КОН / г), не вызывает коррозии цветного металла. Основными показателями эмульсола НГЛ-205 являются стабильность, щелочность и испытание на коррозию [2];

2) 5...10%-й раствор эмульсола марки СДМУ, в состав которого входит дисульфид молибдена. Использование такой жидкости повышает стойкость круга в 2...4 раза и уменьшает шероховатости поверхности на 20% [1]. Эмульсол СДМУ-2 представляет собой масляный раствор сульфоната натрия из масла АС-5, дисульфида молибдена и вдобавок пассивирующих металл. Применяют в виде 3...10%-й водной эмульсии при шлифовании, резании, сверлении и других видах обработки черных и цветных металлов;

3) 0,1% олеиновой кислоты, 0,2% триэтаноламина, 0,9% мылонафта, остальное — вода. При шлифовании сталей 40Х, Х9СА повышается шероховатость поверхности на два класса.

Для оценки эффективности применения различных марок СОЖ используется коэффициент технологической эффективности $K_{\text{СОЖ}}$, определяемый по формуле $K_{\text{СОЖ}} = \frac{P_{\text{рез. СОЖ}}}{P_{\text{рез}}}$, где $P_{\text{рез. СОЖ}}$ — результирующая сила с применением СОЖ, Н; $P_{\text{рез}}$ — результирующая сила без применения СОЖ, Н.

Представим результаты исследования зависимости силы резания $P_{\text{рез}}$ и коэффициента технологической эффективности $K_{\text{СОЖ}}$ от величины подачи S (рисунки 1 и 2).

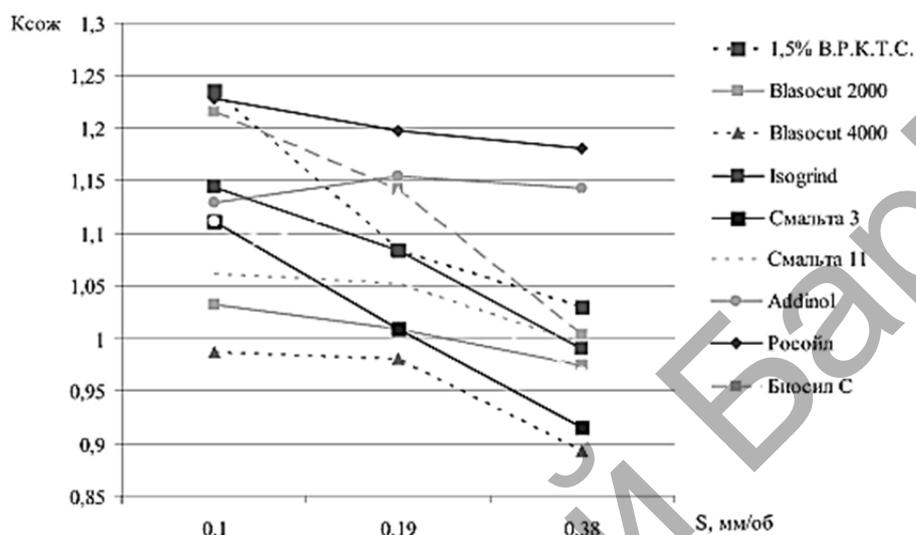


Рисунок 1 — Диаграмма изменения коэффициента $K_{\text{СОЖ}}$ при скорости резания $V = 31$ м / мин

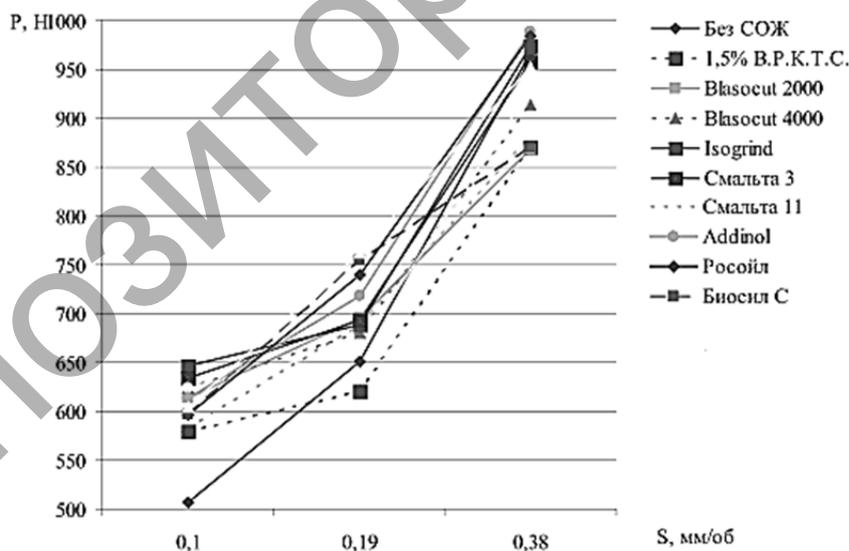


Рисунок 2 — Диаграмма изменения силы резания $P_{\text{рез}}$ при скорости резания $V = 49$ м / мин

Заключение. Смазочно-охлаждающая жидкость выполняет различные функции и улучшает показания различных параметров обработки деталей. Исследования в области абразивной обработки различных материалов с применением СОЖ показали, что универсальных СОЖ, которые обеспечивают улучшения всех показателей режимов резания, не существует. На примере обработки твердого сплава ВТЗ (основа Ti (85,95...91,05%)) хорошо прослеживается зависимость силы резания от вида применяемой СОЖ при различных скоростях обра-

ботки поверхности. Поэтому СОЖ для обработки различных материалов следует подбирать по необходимости улучшения критического параметра, такими параметрами могут быть: улучшение качества поверхности, увеличение стойкости инструмента, уменьшение сил резания, обеспечение лучшего тепло- и стружкоотвода в зависимости от параметров обработки. Так, при малых скоростях обработки (31 м / мин) наиболее эффективным является СОЖ *Blasocut 4000*, а на более высоких (49 м / мин) — 1,5% *В.Р.К.Т.С.*, которая на малых скоростях резания проявила себя не так успешно.

Список цитируемых источников

1. Смазочно-охлаждающие технические средства в процессах абразивной обработки : сб. тр. / под ред. Л. В. Худобина. — Ульяновск, УлПИ, 1988. — 126 с.
2. *Фельдштейн, Е. Э.* Режущий инструмент, эксплуатация : учеб. пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корнелевич. — Минск : Новое знание, 2012. — 256 с.

УДК 621.7-4; 621.7.043; 621.941.01; 621.941.08

И. А. Матвеев, А. С. Ямников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», Тула, Российская Федерация

ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСА СНАРЯДА РЕАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ

Введение. В наше время одним из наиболее эффективных видов артиллерийского оружия является реактивная система залпового огня. Одной из корпусных деталей реактивного снаряда является труба двигателя (рисунок 1).

Исходная овальность, кривизна оси заготовки и силы закрепления влияют на деформации заготовки и вызывают погрешности центрирования перед механической обработкой. По этим причинам изыскание причин технологической наследственности погрешностей формы и всемерное совершенствование путей, обеспечивающих заданную точность выходных параметров тонкостенных трубных деталей и снижающих трудоемкость их изготовления, является важной технической задачей. При этом необходимо учитывать, что задача выбора эффективных технологических решений по обеспечению заданных технико-технических характеристик ракетных систем должна решаться с учетом экономической эффективности и требований технологичности.

Основная часть. В настоящее время при изготовлении тонкостенных осесимметричных оболочек разного назначения все чаще используют ротационную вытяжку, в частности, роликами с открытой и закрытой калибровкой, а также с разделением очага деформации [1—3].

Из аналитического обзора литературных источников выявлено, что процесс ротационной вытяжки тонкостенных цилиндрических заготовок на оправке в зависимости от условий деформации может изменять внутренний диаметр заготовки как в сторону увеличения, так и уменьшения. Решающую роль при этом играют осевая подача роликов и степень деформации. Однако влияние размеров отверстия, полученного обработкой растачиванием на предыдущих операциях, не исследовалось.

Анализ работ [4—8] показал наличие влияния погрешностей изготовления деталей на выходные параметры изделия. Во многих случаях наследственные погрешности, создаваемые на предшествующих и последующих операциях, оказывают влияние на качественные характеристики изделий. Одним из направлений повышения точности считается использование явлений технологической наследственности [9]. Проанализировав технологию изготовления протяженных осесимметричных корпусов и учитывая проводимые ранее исследования в области ротационной вытяжки [1—3], можно предположить, что значительное влияние на точностные характеристики изделия оказывает внутренний базовый диаметр.

Была обработана партия из 96 заготовок, сделаны замеры фактических отклонений от номинального значения внутреннего диаметра до и после ротационной вытяжки. Представим частоту попадания размеров по каждому интервалу (таблица 1).

Базовые диаметры до и после ротационной вытяжки являются взаимосвязанными показателями, для которых проявляется корреляционная зависимость.

Определены следующие статистические характеристики [10], показывающие, что связь между X и Y линейна и может быть записана в форме уравнения прямой линии.

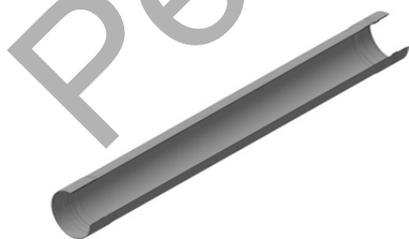


Рисунок 1 — Труба двигателя