

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СВЕРЛ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОЙ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ

ОРЛОВ А.С., асп.

Представлены результаты упрочнения сверл из быстрорежущей стали путем импульсной магнитной обработки, показан характер изнашивания режущих кромок. Установлено, что импульсная магнитная обработка увеличивает износостойкость сверл в 1,3–1,7 раз.

Ключевые слова: износостойкость сверл, импульсная магнитная обработка, пластическая деформация.

THE INCREASE OF DRILL WEAR-RESISTANCE BY PULSED MAGNETIC TREATMENT

ORLOV A.S., postgraduate

The article contains the results of quick-cutting steel drill strengthening by pulsed magnetic treatment as well as the wearing of cutting edge. The pulsed magnetic treatment is found out to increase drill wear-resistance in 1,3–1,7 times.

Key words: drill wear-resistance, pulsed magnetic treatment, plastic deformation.

Одной из важных задач при изготовлении режущего инструмента является увеличение его срока службы, то есть износостойкости. Поскольку режущий инструмент работает в коррозионной среде и с высокой нагрузкой, то он испытывает большой износ рабочей части. Импульсная магнитная обработка является относительно новым и перспективным методом обработки режущего инструмента. Результатом ее использования является уменьшение напряжений в структуре металла под действием импульсного магнитного поля, что приводит к увеличению срока службы инструмента в 1,5–2 раза.

В процессе исследования для проведения экспериментов использована установка для импульсной магнитной обработки (рис. 1).

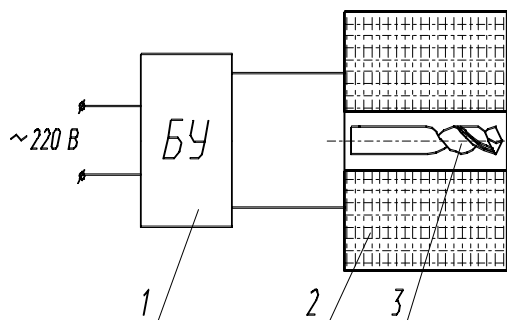


Рис. 1. Структурная схема экспериментальной установки: 1 – блок управления; 2 – соленоид; 3 – обрабатываемый образец

Установка подключается к однофазной двухпроводной сети переменного тока с напряжением 220 В. Блок управления формирует импульсы определенной амплитуды и частоты, которые подаются на обмотку соленоида. Амплитуда импульсов и частота их следования может изменяться с помощью регуляторов, находящихся на передней панели блока управления.

Образец (сверло) помещается в отверстие соленоида, так как здесь магнитное поле наиболее однородно и имеет максимальную напряженность. Магнитный поток, проходя через образец, вызывает в нем соответствующие структурные изменения. Напряженность магнитного поля при упрочняющей обработке составляла 1000 кА/м. Количество импульсов на каждое сверло варьировалось от 1 до 9.

Испытаниям подвергались сверла из быстрорежущей стали марки Р6М5 диаметром 6 мм. Производилось сверление глухих отверстий глубиной 30 мм в стали с содержанием углерода 0,35 % на вертикально-сверлильном станке 2Н135 с автоматической подачей. Для охлаждения применялась СОЖ.

В исходном состоянии, а именно с заточкой завода-производителя, на рабочей части инструмента нет следов воздействия обрабатываемого материала (рис. 2,а). При изучении поверхности на стадии промежуточного износа (рис. 2,б) можно без труда заметить фаску износа по задней поверхности у основной режущей кромки сверла. Величина этой фаски максимальна на периферии и в районе вспомогательной режущей кромки. Заметна зона воздействия обрабатываемого материала на переднюю поверхность вспомогательной режущей кромки (передний угол отрицательный), что свидетельствует о больших нормальных напряжениях, воздействующих на вершину сверла. По изображению поверхности (рис. 2,в) можно сделать вывод о том, что именно пластическая деформация вершины инструмента (область вспомогательной режущей кромки) привела к полному износу.

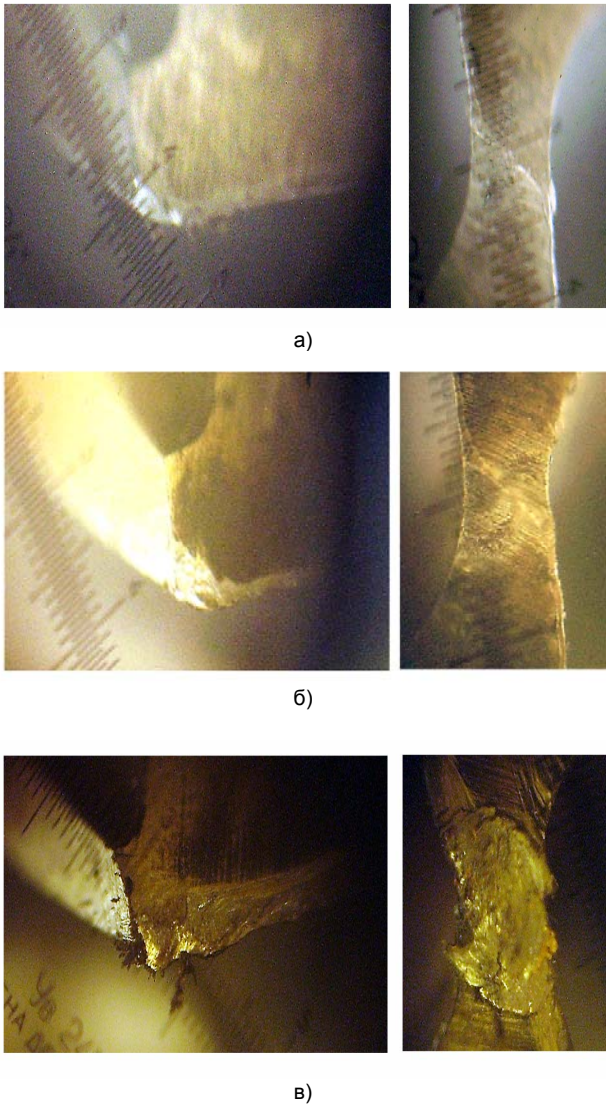


Рис. 2. Этапы износа режущих кромок сверл: а – исходная заточка; б – промежуточный износ; в – окончательный износ

Характер износа в целом одинаков как для необработанных импульсным магнитным полем сверл, так и для обработанных. Однако следует заметить, что динамика процесса различна (рис. 3).

Анализ приведенных выше графиков позволяет сделать вывод о том, что импульсная магнитная обработка дает выигрыш в стойкости сверл от 1,3 до 1,7 раз.

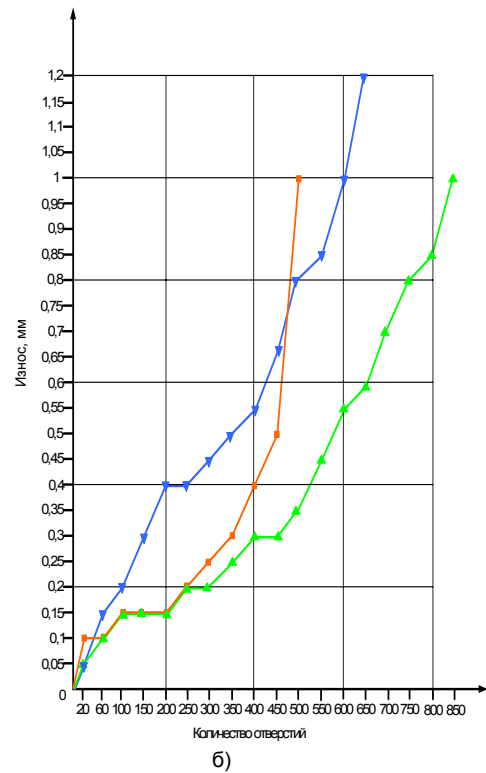
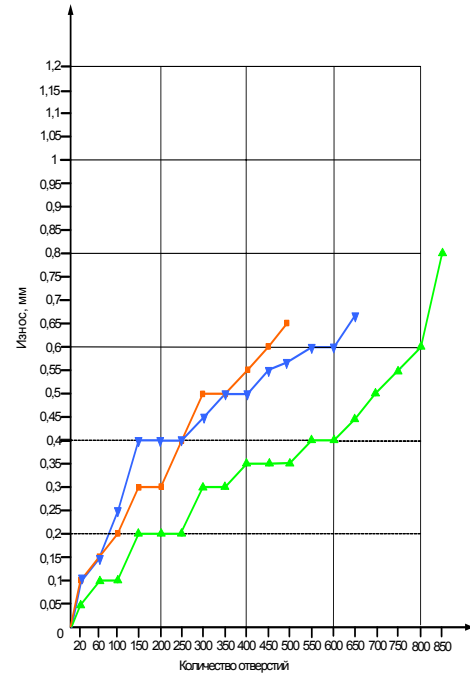


Рис. 3. Зависимости износа режущих кромок сверл, обработанных и необработанных импульсным магнитным полем: ▲ – сверло, обработанное импульсным магнитным полем с вибрацией; ▲ – сверло, обработанное импульсным магнитным полем без вибрации; ■ – сверло без обработки импульсным магнитным полем; а – график зависимости износа главной режущей кромки сверла от количества просверленных отверстий; б – график зависимости износа перемычек сверла от количества просверленных отверстий

Орлов Александр Станиславович,
ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»,
аспирант кафедры технологии автоматизированного машиностроения,
телефон (4932) 26-97-20,
e-mail: admin@tam.ispu.ru