

# ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

УДК 621.777.073

Огарков Н.Н., Залетов Ю.Д., Канаев Д.П., Минько Д.И.

## ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ВЫСАДОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА ОТДЕЛОЧНО-УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКОЙ

В результате анализа различных отделочных упрочняющих видов обработки высадочного инструмента, таких как полирование, ультразвуковая обработка, электроискровое упрочнение, поверхностно-пластическая деформация, электролитическое полирование, выявлено, что наиболее подходящими для условий ОАО «ММК-МЕТИЗ» оказались 2 способа: поверхностно-пластическая деформация (ППД) и электролитическое полирование.

С целью исследования влияния этих двух способов обработки на повышение стойкости высадочного инструмента были изготовлены 2 лабораторные установки.

Для метода ППД был сконструирован многошаровый обкатник, позволяющий в процессе упругой деформации корпуса обкатника обеспечить по сравнению с жесткими обкатниками равномерную пластическую деформацию как в радиальном, так и в осевом направлениях.

Режимы обкатки шариками приведены в таблице.

s, мм/об	V, м/мин	P, Н	Диаметр шарика, мм
0,06–0,20	50–80	2000–3000	4–10

Исследования показали, что в процессе обкатки шариком наибольшее влияние на шероховатость оказывает величина подачи (рис. 1).

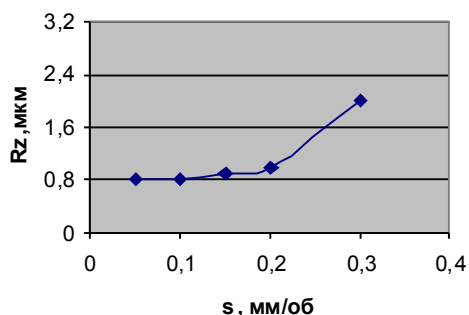


Рис. 1. Влияние подачи при обкатке на шероховатость поверхности для стали Р6М5

Наибольшее увеличение шероховатости наблюдается при величине подачи более 0,2 мм/об. Установлено, что оптимальным режимом обкатки пуансонов из стали Р6М5 является: S=0,1–0,2 мм/об; V=50–80 м/мин; P=2700–3000 Н/мм.

Повышение стойкости пробивных пуансонов по результатам промышленных испытаний в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ» составляет 1,3 раза по сравнению с заводской нормой стойкости (рис. 2).

Промышленное внедрение упрочнения пробивных пуансонов методом многошаровой обкатки не требует больших затрат и сложного оборудования. Реализация процесса обкатки может быть выполнена на токарном станке с использованием многошарового обкатника.

Другим эффективным способом повышения стойкости высадочного инструмента является применение электролитического полирования. В лабораторных условиях исследованы различные составы электролитов (№ 1: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – 90%, CrO<sub>3</sub> – 10%; № 2: H<sub>2</sub>O – 20%; CrO<sub>3</sub> – 5%; H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – 48%; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 27% и др.).

Наиболее подходящим электролитом оказался электролит состава № 1.

Исследовано влияние параметров режима электрополирования от различных факторов (рис. 3) с

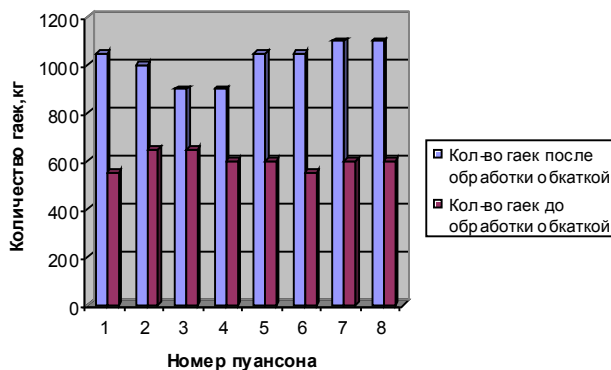


Рис. 2. Сравнительная гистограмма стойкости пробивных пуансонов до и после упрочнения обкаткой

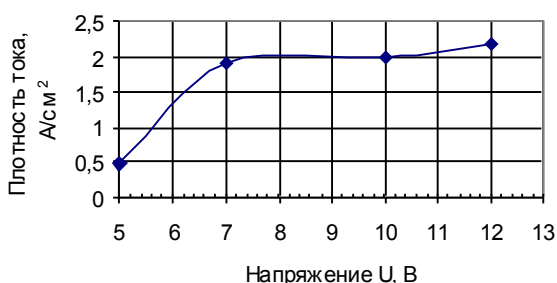
целью выбора оптимального режима электрополирования.

Оптимальным режимом для промышленного электрополирования инструмента является:

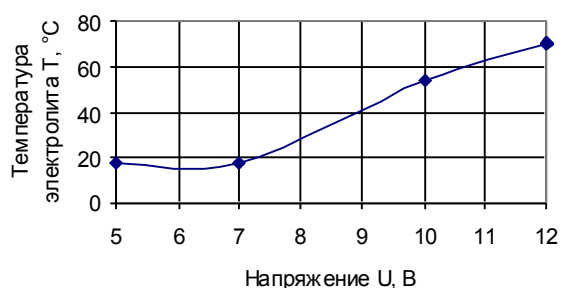
$U=12$  В;  $t=20-40^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau_{\text{обр}}=15-20$  мин;  $Y=6-7$  А.  
Плотность тока  $0,8-2,0$  А/см<sup>2</sup>.

Результаты лабораторных исследований были учтены при разработке конструкции промыш-

**График зависимости плотности тока от напряжения при обработке стали Р6М5 в электролите 1**



**Зависимость температуры электролита от напряжения**



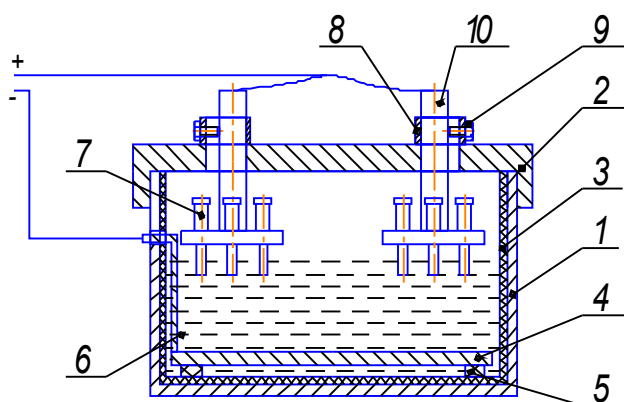
**Динамика изменения плотности тока при увеличении времени выдержки образца в электролите**



**Динамика изменения температуры электролита при увеличении времени выдержки**

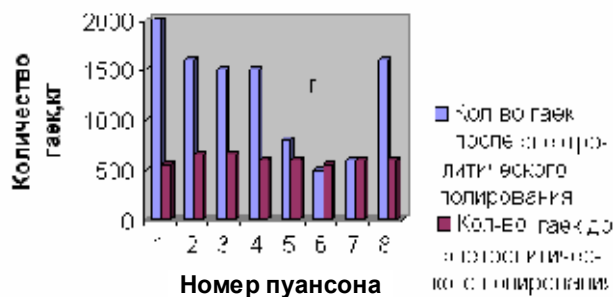


**Рис. 3. Параметры режима электрополирования**



**Рис. 4. Схема установки электролитического полирования:**

- 1 – емкость; 2 – крышка; 3 – кислотостойкая резина;
- 4 – катод; 5 – резиновая опора; 6 – электролит;
- 7 – обрабатываемый инструмент; 8 – втулка;
- 9 – зажимной болт; 10 – штатив (анод)



**Рис. 5. Сравнительная гистограмма стойкости пробивных пуансонов для гаек М16 до и после упрочнения электролитическим полированием**

ленной установки для электрополирования инструмента (рис. 4) и подборе режимов обработки инструмента.

Конструкция промышленной установки для электролитического полирования высадочного и штампового инструмента учитывает возможность её размещения в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ» и экологические требования по безопасности работы. Промышленная установка позволяет одновременно обрабатывать сразу несколько инструментов.

Промышленные испытания на стойкость пробивных пуансонов с электролитическим полированием показали увеличение стойкости для

гайки М16 в среднем в 1,8 раза по сравнению с заводской нормой стойкости (700 кг/пуансон) (рис. 5).

Проведенные исследования подтвердили, что в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ» наиболее эффективными способами отделочно-упрочняющей технологии высадочного инструмента являются: поверхностно-пластическая деформация (ППД) и электролитическое полирование [5].

Результаты выполненной работы могут быть использованы для повышения стойкости высадочного инструмента на других предприятиях метизной промышленности.

#### Библиографический список

1. Попилов Д.Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1982. 400 с.
  2. Байсулов И.А. Электрохимическая обработка материалов. М.: Машиностроение, 1988.
  3. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник. М.: Машиностроение, 1987. 328 с.
  4. Огарков Н.Н., Бондаренко И.Ф. Физико-химическая обработка материалов: Учеб. пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2003. 47 с.
  5. Малышева Н.С., Белан А.К. Математическая модель формоизменения металла при поперечном выдавливании // Вестн. МГТУ им. Г.И. Носова. 2006. № 1. С. 11–13.
-