



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ВЫКСУНСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

---

КАФЕДРА \_\_\_\_\_ *ТuO OMD*

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 150404 ГРУППА МО-1-10

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

НА ТЕМУ: Способы поверхностного упрочнения прокатных валков

Выполнил: Маркушин Д. А.

Руководитель: Исаева А. М.



# Способы поверхностного упрочнения прокатных валков

---

---

1. Известен способ упрочнения прокатного валка, включающий механическую обточку валка, наплавку. Существенным недостатком данного способа являются значительная длительность упрочняющей обработки за счет проведения нескольких операций, а также недостаточная стойкость и прочность упрочненного слоя прокатного валка.
2. Известен также способ термической обработки прокатных валков, включающий индукционный нагрев под закалку, охлаждение и отпуск валка. Существенным недостатком данного способа являются высокая трудоемкость термической обработки валков, а также недостаточная глубина и твердость упрочненного слоя прокатного валка.
3. Способ поверхностного упрочнения, включающий обработку поверхности сжатой сканирующей дугой прямого действия в аргоне с наложением упрочненных полос встык и перекрытием на  $1/3$ - $1/2$  ширины. Существенным недостатком данного способа является недостаточная глубина и повышенная хрупкость упрочненного слоя.



# Электроискровое легирование

---

Я хотел бы предложить внедрение технологии упрочнения деталей и инструментов методом ЭИЛ на ОАО «ВМЗ».

Предложенная мной установка подходит для упрочнения прокатного, режущего и штампового инструментов, а также деталей машин и механизмов с целью повышения надежности и ресурса работы

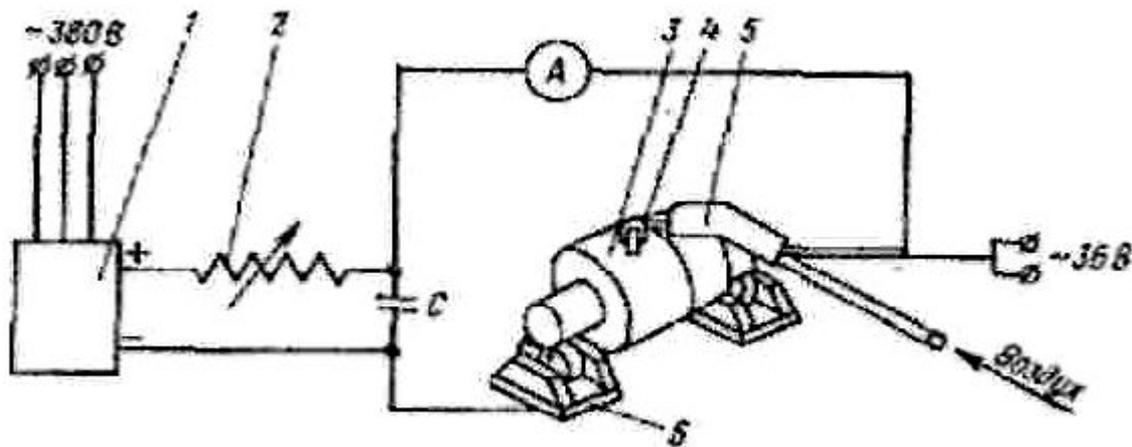
Разработанная технология механизированной обработки прокатных валков позволяет, как повысить стойкость валков, так и восстанавливать «рабочие» размеры после последней переточки.

Установка ЭИЛ имеет небольшие размеры и не требует профессионально обученный персонал.



# Сущность процесса ЭИЛ

Процесс электроискрового легирования заключается в обработке упрочняемой поверхности валков с помощью вибрирующего электрода-анода (валок является катодом), в результате которой между поверхностью валка и электродом периодически возникают искровые разряды регулируемой мощности. При каждом разряде поток электронов ударяется о поверхность анода. Упрочнение поверхностного слоя валка достигается за счет внедрения в него металла анода, а также быстрого охлаждения поверхностных слоев валка с образованием так называемой структуры сверхзакалки, возникновением «белой фазы» с микротвердостью до  $2800 \text{ кгс/мм}^2$  (28 ГПа).





# Задачи ЭИЛ

---

Получаемые, в результате ЭИЛ поверхностные слои имеют высокую прочность сцепления с основой (деталью) и могут обеспечить:

- увеличение твердости, коррозионной стойкости, износо- и жаростойкости;
- снижение способности к схватыванию поверхностей при трении особенно при высоких температурах или в вакууме;
- получение стабильного коэффициента трения в узлах, работающих в переменных условиях (переменные температуры, различные газовые среды и вакуум, режим многократных пуск-остановок и т.п.);
- снижение коэффициента трения в парах, где непригодны обычные методы нанесения антифрикционных материалов;
- восстановление размеров инструмента, деталей машин и механизмов;
- изменение электрических свойств контактирующих элементов и эмиссионных способностей поверхности;
- проведение на обрабатываемой поверхности микрометаллургических процессов для образования на ней необходимых химических соединений;
- создание на рабочей поверхности переходных слоев определенной шероховатости;



# Преимущества ЭИЛ

---

Преимуществом технологии ЭИЛ является возможность локальной обработки поверхности, относительная простота, не требующая применения труда высококвалифицированного персонала, отсутствие предварительной подготовки обрабатываемой поверхности, высокая надежность оборудования, экологичность.



# Установка «ALIER-303 METAL»

Тип	независимый генератор
Количество рабочих режимов	7
Количество подрежимов на каждом из рабочих режимов	5
Рабочий ток (в зависимости от режима)	200 А
Тип инструмента	
- ручной низкочастотный 100 Гц	
- с вибрирующим дисковым электродом	
- осевой инструмент	
- инструмент многоэлектродный для создания толстослойных покрытий	
Длительность импульса, мкс	28-1800 мкс
Частота импульсов	3200-50 Гц
Производительность	до /мин
Питание	220В, 50Гц
Потребляемая мощность, не более -	500 Вт
Габаритные размеры (генератора), не более -	160x320x360 мм





# Установка «Alier-Metal G-53»

Тип	зависимый генератор
Масса генератора	15 кг
Количество рабочих режимов	7
Количество подрежимов на каждом из рабочих режимов	5
Рабочий ток (в зависимости от режима)	200 А
Тип инструмента	
- ручной низкочастотный 100 Гц	
- с вибрирующим дисковым электродом	
Толщина наносимого покрытия (упрочнение)	10-450 мкм
Производительность	до 6 см <sup>2</sup> /мин
Питание	220В, 50Гц
Потребляемая мощность, не более	500 Вт
Габаритные размеры, не более	170 x 250 x430 мм





# Формула изобретения

---

Способ поверхностного упрочнения прокатных валков, включающий обработку поверхности сжатой сканирующей дугой прямого действия в аргоне, отличающийся тем, что упрочнение поверхности прокатных валков осуществляют пульсирующей дугой при силе тока 300-250 А, напряжении 18-30 В с наложением полос по винтовой линии при скорости перемещения дуги по поверхности 1,0-1,3 м/мин, с зазором между вольфрамовым электродом и упрочняемой поверхностью валка 10-12 мм, причем защиту электрода упрочняемой поверхности валка от окисления осуществляют аргоном при его расходе 600-700 л/час.



Спасибо за внимание