

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕД ЖЕЛЕЗНЕНИЕМ В АСИММЕТРИЧНОМ ТОКЕ

Грачев В. И.

Научные руководители – доцент Ковалев Ю.И., доцент Погодаев В.П.

*Сибирский федеральный университет*

Приведены результаты экспериментов по исследованию прочности сцепления гальванического покрытия с металлической основой при различных способах механической обработки и режимах железнения.

**Ключевые слова:** железнение, восстановление детали, прочность сцепления.

В рассмотренной литературе приведены данные по изучению прочности сцепления только на постоянном токе. Что касается использования асимметричного тока при железнении, то численные значения прочности сцепления не представлены.

**Постановка целей и задач.** Целью работы является выявление влияния начальных режимов железнения и способов подготовки поверхности детали на прочность сцепления покрытия с металлической основой восстанавливаемой детали. Задачи исследования:

1. Изучение прочности сцепления при выдержке на начальном режиме при минимальной плотности тока и минимальном коэффициенте асимметрии с последующим разгоном на рабочий режим.
2. Изучение прочности сцепления при выдержке на рабочей плотности катодного тока с минимальным коэффициентом асимметрии с последующим выходом на рабочий режим.

**Методика проведения эксперимента.** Железнение проводилось в электролите следующего состава: хлористое железо  $[\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$  – 350 г/л (плотность  $\rho=1,2$  г/см<sup>3</sup>), соляная кислота  $[\text{HCl}]$  – 6 г/л. Температура электролита – 20 °С. Кислотность электролита  $\text{Ph}$  – 0,2. Железнение проводилось на асимметричном токе. В качестве катода выступал блок-образец (рис.1). Покрытие подвергался только участок над штифтами, площадью  $S_k=0,3$  дм<sup>2</sup>. В качестве анодов выступали 2 стержня длиной 250 мм (Ст 3 ГОСТ 12821-80), которые завешивались напротив покрываемого участка на расстоянии 200 мм. Суммарная площадь анодов  $S_a=0,6$  дм<sup>2</sup>.

Измерение прочности сцепления проводилось на стенде (рис.2).

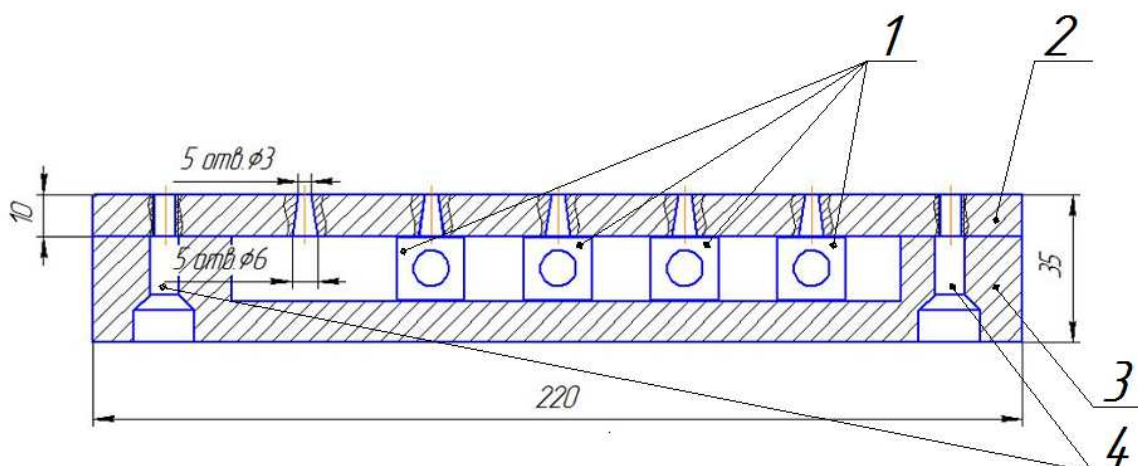


Рис. 1. Блок-образец. 1 – Штифты; 2 – Поверхность для нанесения покрытия; 3 – корпус; 4 – Винты.

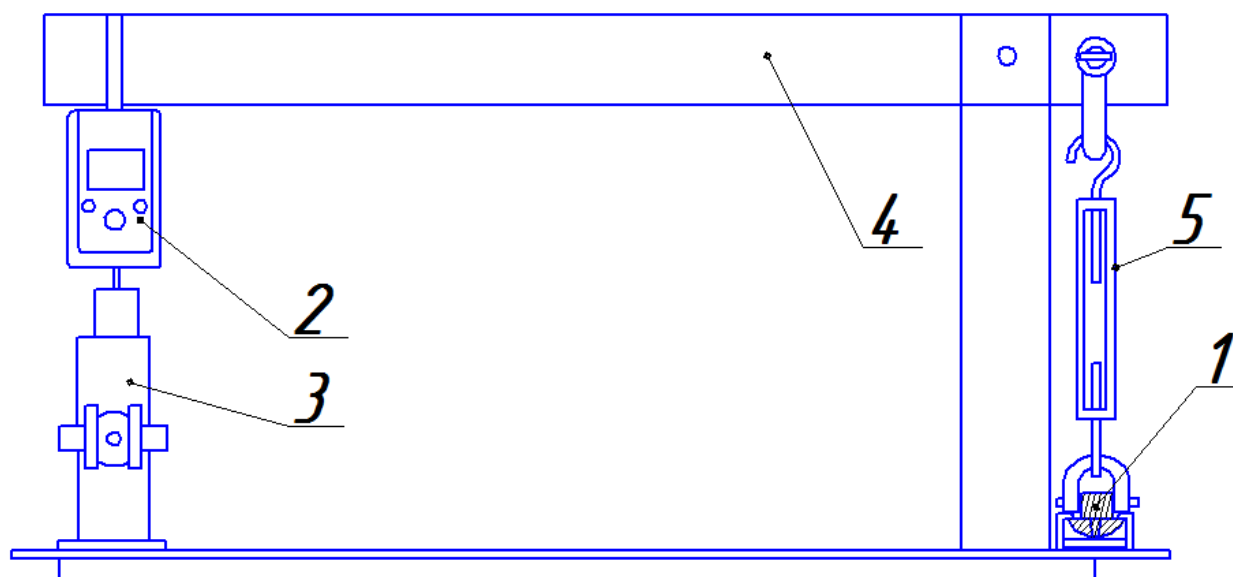


Рис. 2. Стенд для измерения прочности сцепления. 1- Блок-образец; 2- Динамометр; 3 – Тянущее устройство (механический домкрат); 4 – Рычаг; 5 – Талреп.

Механическая обработка образца производилась на токарном станке 1М61. Дальнейшая чистовая обработка проводилась с помощью наждачной бумаги различной зернистости.

После механической обработки блок-образец подвергался промывке и обезжириванию с помощью ацетона.

Для изоляции участков, не подлежащих железнению, использовалась смесь парафина и канифоли (3:1). Блок-образец погружался в смесь, разогретую до 75° С, несколько раз, для обеспечения толщины изоляции не менее 4 мм по всей поверхности образца. Участок подлежащий железнению предварительно был заклеен ПВХ лентой, для упрощения очистки его от смеси.

После изоляции неиспользуемых участков ПВХ лента удалялась и участок, подлежащий железнению, обезжиривался с помощью венской извести.

Далее проводилась анодная обработка в 30%-ом растворе серной кислоты при плотности тока равной 45 А/дм<sup>2</sup>.

Для обеспечения необходимой толщины покрытия 1-1,5 мм нанесение покрытия проводилось в 2 слоя. После покрытия одним слоем блок-образец вынимался из ванны железнения, затем удалялись дендриты и процесс повторялся с момента анодной обработки.

**Результаты эксперимента.** В ходе экспериментов были исследованы 2 варианта начальной обработки детали перед железнением:

1. Выдержка на начальном режиме при плотности тока  $D_k=5A/дм^2$  и коэффициенте асимметрии  $\beta=1,3$  с последующим разгоном на рабочий режим ( $D_k=25A/дм^2$ ,  $\beta=3$ ).

2. Выдержка на рабочей плотности катодного тока ( $D_k=25A/дм^2$ ) с коэффициентом асимметрии  $\beta=1,3$ , с последующим выходом на рабочий режим ( $D_k=25A/дм^2$ ,  $\beta=3$ ).

Полученные результаты зависимости прочности сцепления от начального режима железнения представлены в табл.1.

Таблица 1. Зависимость прочности сцепления от начального режима железнения.

Усилие отрыва, кг	Начальный режим									
	1 вариант					2 вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	90	90	150	160	120	70	70	45	30	70
	70	120	170	90	130	80	<b>90</b>	50	50	60
	100	140	<b>180</b>	120	130	80	80	75	60	70
Среднее значение	124					65				
Прочность сцепления, кг/мм <sup>2</sup>	12,9	12,9	21,4	22,9	17,1	10	10	6,43	4,29	10
	10	17,1	24,3	12,9	18,6	11,4	<b>12,9</b>	7,14	7,14	8,57
	14,3	20	<b>25,7</b>	17,1	18,6	11,4	11,4	10,7	8,57	10
Среднее значение	18					9				

### Выводы и рекомендации.

1. Разработанный образец и стенд позволяет производить определение прочности сцепления при разработке других способов подготовки поверхности к железнению.

2. По результатам эксперимента более высокая прочность сцепления обеспечивалась при использовании 1 варианта начальной обработки поверхности перед нанесением покрытия.