

МРНТИ 31.17.15

## СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ ГРУППЫ ЖЕЛЕЗА И СПЛАВОВ НА ИХ ОСНОВЕ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

*А.С. Мусина<sup>1</sup>, Г.У. Байташева<sup>2</sup>, Е.П. Горбуличева<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> д.т.н., профессор,

<sup>2</sup> к.с\х н, и.о. профессора

<sup>3</sup> студентка 2 курса специальности «Химия»

<sup>1,2,3</sup> Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан  
email: mussina.as@gmail.com

Показано, что для обеспечения чистоты поверхности металлов группы железа и сплавов на их основе проводится предварительная их подготовка химическими способами. Такой способ в дальнейшем обеспечивают надёжное сцепление наносимого гальванического покрытия с основой, что очень важно при создании приборов нового поколения. При травлении происходит размерная обработка (разрыхление) поверхности, достигая 9-10 класс шероховатости, причём обнажается кристаллическая структура материала. На стадии полирования происходит выравнивание поверхности, сглаживание шероховатостей, соответственно, повышается класс обработки до 12-13. Обработка поверхности металлов определяет окончательный внешний вид и функциональность продукта, которая определяется качеством нанесенного ртутно-пленочного покрытия. Таким образом, разработанный способ химической подготовки поверхности материала, включающий две последовательные стадии – травление раствором Тр и полирование в растворе Пр, использовался нами в дальнейшем, как наиболее приемлемый при подготовке поверхности контактных материалов к амальгамированию; качество ртутного покрытия определяли путем проверки его устойчивости к центрифугированию.

**Ключевые слова:** *электролит, химическая подготовка, металлы, сплавы, травление, полирование, амальгамирование, центрифугирование*

### Введение

Для обеспечения хорошего смачивания твердой поверхности жидкостью возникает необходимость её предварительной тщательной очистки. К основным операциям при подготовке поверхности относятся механическое шлифование, обезжиривание, травление и полирование [1-3].

Методы абразивной струйной обработки использовались для модификации поверхности стали перед окрашиванием. Стальные поверхности были аналитически и морфологически охарактеризованы перед покраской [4]. Методы сопротивления постоянному току и адгезии на отрыв использовались для оценки характеристик алкидных покрытий на по-разному подготовленных поверхностях. Результаты свидетельствуют о ключевой роли оксидного слоя в поддержании высокого уровня защиты от коррозии. Также было показано, что вредное влияние присущего загрязнения, вызванного методом влажной абразивоструйной очистки, является причиной раннего нарушения защитных свойств. Сравнение результатов электрохимических и адгезионных испытаний показало, что они могут не указывать на сходные направления с точки зрения защитных свойств, что связано с различными факторами, влияющими на них.

Чаще всего при нанесении металлических покрытий, в том числе и ртутных, обработка поверхности материалов проводится химическими способами, которые в дальнейшем обеспечивают надёжное сцепление покрытия с основой, что очень важно при создании приборов нового поколения. Известно, что протекание коррозионного взаимодействия металлов и сплавов с раствором, содержащим деполаризаторы, может осуществляться тремя параллельными путями: 1- химическим, 2- гомогенно-электрохимическим, 3- локально-электрохимическими [5-7].

При травлении происходит размерная обработка (разрыхление) поверхности, при которой достигается 9-10 класс шероховатости, причём обнажается кристаллическая структура материала.

На стадии полирования происходит выравнивание поверхности, сглаживание шероховатостей, соответственно, повышается класс обработки до 12-13.

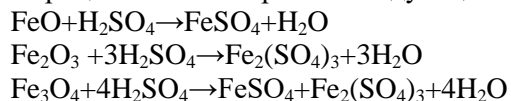
Как известно, в основе химической подготовки лежат, главным образом, две реакции:

1. химическое растворение осадков с поверхности материала (металлов и сплавов);
2. растворение основы материала в результате протекания окислительно-восстановительной реакции между атомами металла и ионами деполяризатора в растворе.

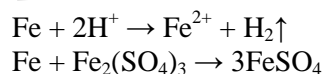
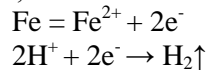
В кислых растворах, которые чаще используются при травлении и полировании, в качестве деполяризаторов выступают ионы водорода. Однако в отдельных случаях могут быть использованы и другие окислители:  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{O}_2$  и др. В случае применения кислот, для описания процессов, протекающих на металлической поверхности обрабатываемых материалов, можно использовать теоретические представления, развитые для коррозии металлов и сплавов.

Для травления чаще всего применяются растворы серной, соляной и азотной кислот или их смеси с различными добавками. Эффективность их взаимодействия усиливают повышением температуры до  $-313-353\text{K}$ . Химизм процесса травления можно рассмотреть на примере железа [8].

Окалина на железе состоит в основном из смеси оксидов  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . В результате взаимодействия с кислотой (серной) – химический механизм – оксиды переходят в растворимые в воде соли. Этот процесс можно выразить следующими реакциями:



Неравномерность распределения окислов на поверхности изделий приводит к тому, что при травлении, помимо оксидов растворяется и металлическое железо с выделением водорода, которое приводит к разъеданию отдельных участков изделий. Выделяющийся водород проникает в металл и увеличивает его хрупкость, поэтому состав травильного раствора и режим травления выбирают с таким расчётом, чтобы влияние этого побочного процесса было наименьшим.



Как уже упоминалось, при полировании происходит выравнивание микрорельефа поверхности, появление блеска. Как считает Жаке П. [9], химическую и электрохимическую полировку можно рассматривать как средство получения неискаженной поверхности материалов, характерная черта её – преимущественное растворение микронеровностей перед макронеровностями. Полировальный раствор действует, прежде всего, на микровыступы и они растворяются быстрее, чем остальные участки поверхности материала. Этому способствует также вязкий солевой слой, образовавшийся в результате реакции металла с раствором, который задерживается в микровпадинах поверхности. Избирательное растворение выступов происходит за счёт образования местных гальванических элементов на поверхности.

Наряду с химическим способом полирования поверхности металлов и сплавов также используется и электрохимический метод. В экономическом отношении он более дорогостоящий (затраты электроэнергии, необходимость аппаратурного оформления), но во многих случаях он более эффективен и позволяет производить совмещение нескольких стадий, например, активирование поверхности с последующим гальваническим нанесением покрытия.

В зависимости от химических свойств материала подбирается определённого состава электролит, режим поляризации. В методических указаниях авторов [10] рассматриваются химические процессы, используемые в технике при очистке металлов и их сплавов от продуктов коррозии. Уделяется внимание очистке точечных, резьбовых деталей, изделий из высоколегированных сталей.

Если материал содержит легирующие компоненты (чаще электроотрицательные металлы), которые могут избирательно окисляться при анодной обработке, то травление ведут при катодной поляризации. Таким путём, например, снимают оксидную плёнку с поверхности нержавеющей стали. Как правило, анодной обработке подвергают в основном электроположительные металлы (Au, Ag, Pt) и их сплавы, а также металлы, имеющие поверхности прочные оксидные плёнки (Mo, W).

Таким образом, в настоящее время в значительной мере разработаны методы подготовки поверхности металлов и сплавов для дальнейшего нанесения гальванопокрытий, в том числе и для металлов семейства железа. Однако сведения о состоянии поверхности этих материалов после химической обработки крайне ограничены и, особенно в случае образования на них ртутных плёнок.

### Методика эксперимента

Объектами исследования являлись металл семейства железа и сплав на их основ –монель НМ-40А состав которого приведён в таблице 1.

Таблица 1 Химический состав исследуемого сплава

Материал	Содержание компонентов, мас, %					
	Fe	Ni	Co	Cu	Mn	Mo
Монель НМ-40А	2	68	-	28	2	0,05

Образцы исследуемых материалов виде проволоки ( $d = 0,04-0,1\text{см}$ ,  $l = 2-4\text{см}$ ) или пластины ( $S=5-6\text{см}^2$ ,  $l=3-4\text{см}$ ) вначале обезжиривали последовательно в  $\text{CCl}_4$  ( $t=15$ ) при комнатной температуре и в щелочном растворе (60 г/л  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  + 20 г/л  $\text{NaOH}$ ) при 348-253К в течении 30 минут, а затем подвергали химическому травлению и полированию по известным методикам. С этой целью было использовано несколько растворов смеси различных кислот, рекомендуемых для предварительной подготовки металлических поверхностей к нанесению на них гальванических покрытий.

Был произведен подбор соответствующих методик проведения экспериментов и выполнения аналитических работ по определению ряда интересующих элементов.

Качество химической обработки оценивается, как правило, по состоянию поверхности, наблюдаемой под микроскопом, а также на основании количественных измерений микрошероховатостей [2]. Выбор оптимального состава, используемых для этих целей растворов, производили под микроскопом МИМ-7 (x140).

### Экспериментальная часть

Назначение обработки поверхности металлов и сплавов состоит в идеальной подготовке их к нанесению устойчивых ртутно-пленочных покрытий. В связи с этим для обеспечения прочного сцепления покрытия с металлом-основой важно после стадии обработки суметь сохранить чистоту поверхности до начала осаждения на неё маталла-гальванопокрытия. Это не простая задача, т.к. поверхность большинства металлов и сплавов на воздухе и при промывке в воде быстро пассивируется.

Это было показано на примере подготовки нержавеющей стали, никеля, медноникелевых и железоникелевых сплавов [11], электроосаждения металлов и металлических сплавов с особым вниманием к промышленному применению. Теоретическая часть была исследована, чтобы понять явления, которые приводят к осаждению одного или нескольких металлов. Было рассмотрено несколько областей применения, от декоративных целей до технических, электронных и т. д. [3].

Теоретическая часть была изучена, чтобы понять явления, которые приводят к осаждению одного или нескольких металлов. Помня об этом, мы расширили методы определения характеристик с целью получения полного обзора по теме.

Исследования в этом секторе очень активны и, прежде всего, необходимо на промышленном уровне, чтобы преодолеть существующие ограничения и технологически прогрессировать с новыми материалами. Использование тяжелых металлов, которые более или менее вредные, такие как кадмий, никель и палладий [12]; альтернативные инженерные [13-15] процессы, а также синтез новых сплавов. По некоторым из этих тем исследования опережают другие, как мы показали в этой работе, но в дальнейшем улучшения и инновации нужны везде.

В настоящей работе исследование велось, главным образом, по следующим направлениям: химическая подготовка поверхности металлов и сплавов перед нанесением гальванопокрытия с учётом толщины снятого слоя.

Таким образом, в настоящее время в значительной мере разработаны методы подготовки поверхности металлов и сплавов для дальнейшего нанесения гальванопокрытий, изучено состояние поверхности многих материалов на различных стадиях обработки. Однако не для всех материалов имеются данные об изменении химического состава металлической поверхности и глубине коррозии при травлении и полировании. В частности, весьма ограничены такого рода сведения о сплавах металлов группы железа. В связи с этим, естественно необходима постановка такого рода исследований. Из всего сказанного следует, что химическая подготовка включает такие операции, как обезжиривание, травление и полирование.

**Травление образцов металлов и сплавов.** Травление поверхностей образцов – Ni, 29НК, 52Н, осуществляли в растворе состава (об.ч):  $H_2SO_4 : HCl : H_2O = 2:1:2$  при 343 К в течении 1,5-2 мин. Для травления образцов железа на основании известных данных были подобраны оптимальные условия для травления в растворе состава:

$H_2C_2O_4$	- 2,5 мас.%
$H_2O_2$ (30%)	- 1,3 об.%,
$H_2SO_4$ (d=1,84)	- 0,01 – 0,1 об.%

Продолжительность обработки для железа 30 мин., при температуре 293 – 295 К.

**Полирование образцов металлов и сплавов.** После травления образцы подвергались полированию, в процессе которого происходило выравнивание поверхности. Для полирования 29НК, 52Н, сплава, монели НМ-40А использовали раствор ТР, состоящий из смеси азотной, уксусной и соляной кислот (об.ч  $HNO_3 : CH_3COOH : HCl = 30:70:0,5-1$ ). Продолжительность обработки при 343 К составляла 4-6 с..

#### **Подбор условий подготовки сплавов**

Химическая подготовка сплавов проводилась в основном по известным методикам [5,10,11]. Предварительно эти методики отработывались на образцах их сплава 29НК, наиболее хорошо используемого в качестве контактного материала. Учитывая, что устойчивость ртутной пленки неразрывно связана с качеством подготовленной к амальгамированию металлической поверхности, оценку эффективности проведенных операций осуществляли именно по этому критерию.

Было изучено влияние состава травильных растворов при химической подготовке исследуемых образцов на устойчивость и сплошность ртутного покрытия, осаждаемого гальваническим путем. Данные показали, что применение для травления смеси кислот, рекомендуемых в [16], не дает возможности получить сплошное ртутное покрытие. Это можно объяснить тем, что при действии применяемых кислот 1 –  $H_2SO_4 : HCl : H_2O = 2:1:2$  при 303К, 2-  $HNO_3 : H_2SO_4 = 1:1$  при 293К и 3 –  $HCl$ , 100г/л при 293К очевидно не происходит полного снятия с обрабатываемых поверхностей оксидных пленок, что и не обеспечивает их полное смачивание ртутью. В связи с этим была исследована возможность применения для травления соляной кислоты 1:1. Полученные результаты показали, что при такой обработке материала получается более качественное покрытие, однако данные по устойчивости ртутных пленок после центрифугирования не всегда воспроизводятся (таблица 2, оп 4-6). Использование более активного

раствора – концентрированной HCl не привело к улучшению качества покрытия (таблица 2, оп 7). Предлагаемый [17] способ предварительной обработки поверхности железоникелевых сплавов, включающий после декапирования в соляной кислоте, активирование в формальдегиде, также не привел к желаемому результату, т.к. это обуславливает шламирование ртути, что характерно для органических веществ, обладающих поверхностно-активными свойствами (ПАВ) [18,19].

Была также проверена возможность применимости для этих целей ряда других смесей кислот, которые, однако, не дали желаемых результатов (таблица 2, оп.8-11).

В дальнейшем нами использован травильный раствор Tr состава, рекомендуемого в [16] (об.ч.)  $H_2SO_4:HCl:H_2O = 2:1:2$ , но при более высокой температуре 343K (вместо 303K). Образец после обезжиривания обрабатывали этим раствором при указанной температуре в течение 2 минут. В результате такой обработки поверхность сплава становится шероховатой.

Травление поверхностей образцов – 29НК, 52Н, сплава монель НМ-40А осуществляли в растворе состава (об.ч):  $H_2SO_4 : HCl : H_2O - 2:1:2$  при 343 К в течение 1,5-2 мин.

В случае монели НМ-40А этой продолжительности оказалось недостаточно, и её пришлось повысить до 5 минут. Как видно из рисунка 1 а и б, поверхность сплава монель НМ-40А после химической подготовки соответствует предъявляемым требованиям.

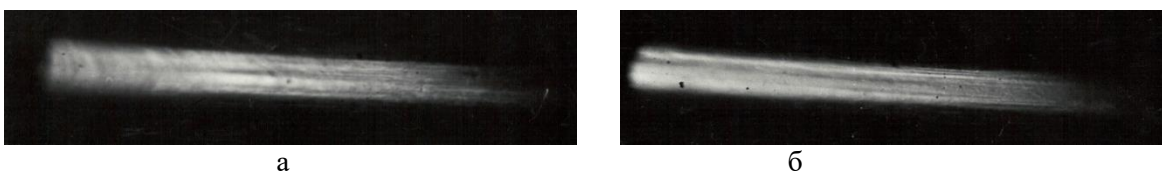


Рисунок 1. Поверхность сплава монель НМ-40А после травления (а) и полирования (б)

Ртутное покрытие, нанесенное гальваническим путем, после такой химической подготовки получается ровным, без оголенных участков, качественным, устойчивым к воздействию механических сил, в частности к центрифугированию (рис. 2 а, б).

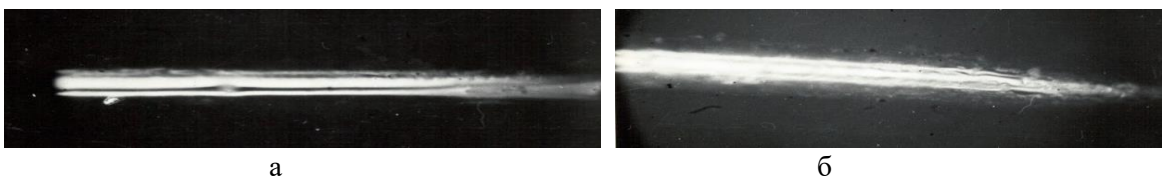


Рисунок 2. Поверхность сплава монель НМ-40А после обработок:  
а) амальгамирования; б) центрифугирования

Для травления образцов железа указанный раствор оказался непригодным. На основании известных данных были подобраны оптимальные условия для травления в растворе состава:

$H_2C_2O_4$	- 2,5 мас.%
$H_2O_2$ (30%)	- 1,3 об.%,
$H_2SO_4$ (d=1,84)	- 0,01 – 0,1 об.%

Продолжительность обработки для железа 30 мин., при температуре 293 – 295 К (рис.3 а).

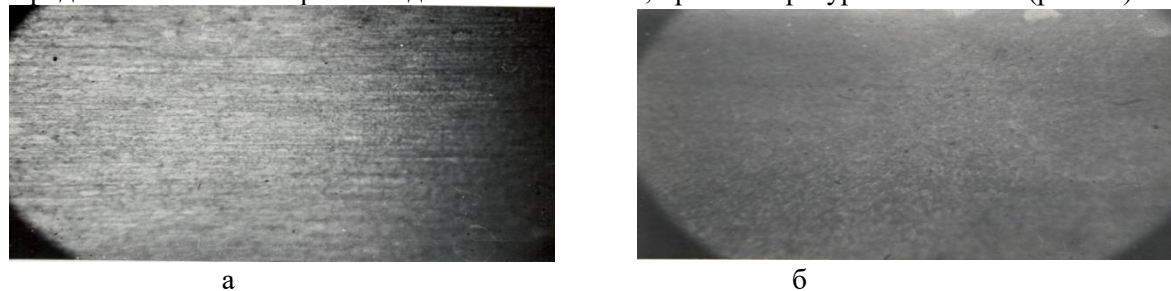
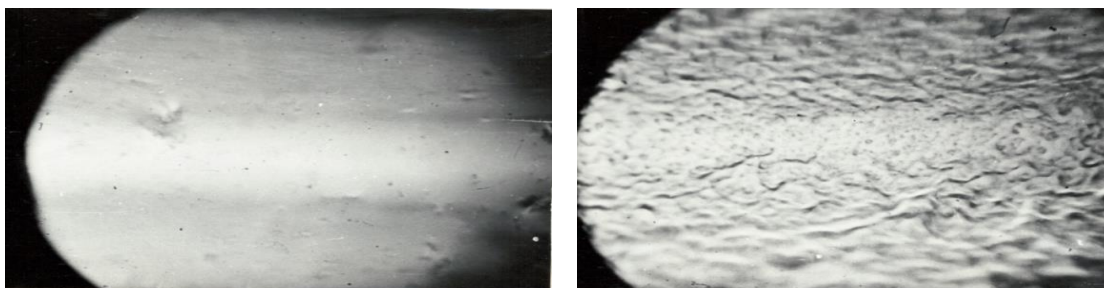


Рисунок 3 Поверхность железа после травления (а) и полирования (б)



После травления образцы подвергались полированию (рис. 3,б), в процессе которого происходило выравнивание микрорельефа поверхности образцов по известным методам обработки металлов переходной группы и сплавов на их основе [16,17,21,16]. Для полирования 52Н и монели НМ-40А использовали раствор ПР, состоящий из смеси азотной, уксусной и соляной кислот (об.ч  $\text{HNO}_3$  :  $\text{CH}_3\text{COOH}$  :  $\text{HCl}$  = 30:70:0,5-1), продолжительность обработки при 343 К составляла 4-6 с.

Оптимальный состав полировального раствора условно обозначен Пр: (об.%)  $\text{HCl}$ : $\text{Hac}$ : $\text{HNO}_3$  = 1:70:30. Обработку в этом растворе проводили при температуре 343-353К в течение 4-6 сек. В результате применения такой обработки ковара (29НК) было проведено амальгамирование, в результате удалось получить качественную, ровную ртутную пленку (таблица 2 оп.13-15) (рис.4 а,б), устойчивую под воздействием центрифугирования при 1500 об/мин, что является показателем качества предварительной подготовки поверхности сплава.



а

б

Рисунок 4. Поверхность сплава 29НК после обработок:  
а) амальгамирования; б) центрифугирования при 1500 об/мин

Таким образом, способ химической подготовки поверхности металлов группы железа и сплава на их основе, включающие две последовательные стадии – травление раствором Тр и полирование в растворе Пр, использовался нами в дальнейшем, как наиболее приемлемый при подготовке поверхности контактных и электродных материалов к амальгамированию – нанесению устойчивых ртутно-пленочных покрытий. Как известно, гальванические процессы широко используются в промышленных условиях для изготовления сверхчувствительных индикаторных электродов и контакт-деталей для широкого спектра материалов. Новые требования, предъявляемые к устройствам следующего поколения, делают научные исследования в этой области весьма актуальными.

#### Список литературы

1. Конакова И.П., Пирогова И.И. Шероховатости поверхностей и их практическое применение в программе КОМПАС -Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2014. - 104 с.
2. Единая система защиты и старения. Межгосударственный стандарт ГОСТ 9.402-2004. М., Стандартинформ, 2006.
3. W. GiurlaniI, G. Zangari, F. Gambinossi , M. Passaponti, E.Salvietti, F. Di Benedetto, S. Caporali, M. Innocenti Electroplating for Decorative Applications: Recent Trends in Research and Development Coatings 2018, 8, 260
4. Sina S.Jamali1, Douglas J.Mills. Steel surface preparation prior to painting and its impact on protective performance of organic coating. Progress in Organic Coatings. Volume 77, Issue 12, Part B, December 2014, Pages 2091-2099
5. Акимов Г.В. Исследование в области электрохимического и коррозионного поведения металлов и сплавов. М.: Оборонгиз, 1950. - 255 с.
6. Липкин Я.Н., Штанько В.М. Химическая и электрохимическая обработка стальных труб. М.: Металлургия, 1982. - 255 с.

7. Рачев Х., Стефанова С. Справочник по коррозии. М.: Мир, 1982. - 517 с.
8. Акимова Л.С., Опалёв С.Б., Мурзина Л.П. Химические способы очистки металлов и их сплавов от продуктов коррозии. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «химия» Москва, 2006 - 16 с.
9. Жаке П. Электрохимическое и химическое полирование. М.: Metallurgizdat, 1959. - 139 с.
10. Фост Дж. Травление полупроводников. Травление соединений типа А<sup>III</sup>В<sup>V</sup> // Сб. статей М.: Мир, 1965. С.202-292.
11. Грилихес С.Я. Подготовка поверхности деталей перед гальваническим покрытием. М.: Машиностроение, 1961. В.1. - 80 с.
12. Salles, F.J.; Sato, A.P.S.; Luz, M.S.; Fávares, D.I.T.; Ferreira, F.J.; da Silva Paganini, W.; Olympio, K.P.K. The environmental impact of informal and home productive arrangement in the jewelry and fashion jewelry chain on sanitary sewer system. Environ. Sci. Pollut. Res. 2018, 25, 10701–10713.
13. Marcus, M. I.; Vlad, M.; Mitu, M.A.; Anghel, A.M.; Marinescu, F.; Laslo, L.; Ilie, M.; Szep, R.; Ghita, G.; Matei, M.; Holban, E.; Dumitru, F.D. Recovery of galvanic sludge by physicochemical mechanisms. J. Environ. Prot. Ecol. 2017, 18, 1117–1126 .
14. Sulimova, M.A.; Litvinova, T.E. Metallurgical production waste treatment efficiency increase. In Proceedings of the 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO SGEM2016, Albena, Bulgaria, 28 June–7 July 2016; pp. 569–576.
15. Sofińska-Chmiel, W.; Kołodyńska, D. Application of ion exchangers for the purification of galvanic wastewater from heavy metals. Sep. Sci. Technol. 2018, 53, 1097–1106.
16. Руководящий технический материал министерства “Покрытия металлические и неметаллические”. М.: 1968. Ч.1. 195 с.
17. Справочное руководство по гальванотехнике. Под ред. Лайнера В.И. М.: Metallurgia, 1972. Ч.1. С.268,270-272.
18. Кобаяси Иосибуми, Игараси Вотару и др. Заявка 63195278. Япония. Коррозия и защита от коррозии. Оpubл. Б.И. 1988. №2.
19. А.с. СССР 116593. Раствор для химического полирования кобальта и никеля / Кушнер Л.К., Достанко А.П., Хмыль А.А., Емельянов В.А., Рябков В.Т., Тыченко В.Ф. Оpubл. БИ 1985. № 22.
20. Заявка 59-20493. Япония, Нагаи Ясусу, Вати Хироси. Обработка поверхности сплавов железо-никель перед электроосаждением металлических покрытий. Оpubл. 02.02.84.
21. Заявка 60-190581. Япония. Раствор для химического полирования железоникелевых сплавов / Кубо Хидэфуми, Наками Хадзимэ, Иосикава Хироноси, Накао Яаухиро. Оpubл. 28.09.85.
22. Научно-технический отчет. Исследование путей создания миниатюрных переключателей цепей НИП с сигналами малого уровня. Каунас. 1987. - 87с.

## ГАЛЬВАНИКАЛЫҚ ЖАБЫНДАРДЫ ЖАҒУ АЛДЫНДА ТЕМІР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ НЕГІЗІНДЕ ҚОРЫТПАЛАР ТОБЫ МЕТАЛДАРЫНЫҢ БЕТІН ТАЗАРТУ ТӘСІЛДЕРІ

*А.С. Мусина<sup>1</sup>, Г.У. Байташева<sup>2</sup>, Е.П. Горбуличева<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Т.ғ.д., профессор,

<sup>2</sup> а /ш ғ.к., профессор м.а.

<sup>3</sup> "Химия" мамандығының 2 курс студенті»

<sup>1,2,3</sup> Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан  
email: mussina.as@gmail.com

Темір топты металдардың және олардың қорытпалары негізінде бетінің тазалығын қамтамасыз ету үшін оларды алдын-ала дайындау химиялық әдістермен жүзеге асырылатындығы көрсетілген. Бұл тәсіл гальваноласты жабынды қолдануды негіздейді, жаңа буын құралдарын жасау кезінде өте маңызды. Тегістеу кезінде кедір - бұдырдың 9,10 - сыныбына қол жеткізіліп бетінің көлемді өңдеуі (босаңсыту) орын алады және материалдың кристалдық құрылымы көрінеді. Жылтырату сатысында беті тегістеледі, кедір-бұдыр түзіледі, тиісінше өңдеу класы 12-13 дейін көтеріледі. Металдардың беттік өңдеуі қолданылған сынапты-пленкалық жабынның сапасымен анықталатын көнімнің соңғы келбетін және функционалдылығын анықтайды. Бұл бүкіл өндіру процесінде маңызды қадам болып саналады. Осылайша, материалдың бетінің химиялық препараттау әдісі әзірленді, ол екі сатыда жүрді - Тр ерітіндісімен қайнату және Пр ерітіндісінде жылтырату бұл тәсіл әрі қарай біздің зерттеулерімізде материалдар бетін амальгамирлеуді дайындау кезінде ең қолайлы деп қолданылды.

**Түйін сөздер:** *электролит, химиялық препараттар, металдар, қорытпалар, қаптау, жылтырату, біріктіру, центрифугалау*

## METHODS FOR CLEANING THE SURFACE OF IRON GROUP METALS AND ALLOYS BASED ON THEM BEFORE ELECTROPLATING

A.S. Musina <sup>1</sup>, G.U. Batasheva <sup>2</sup>, E.P. Gorbulicheva <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dr. Sci. (Technics), Professor,

<sup>2</sup> Cand. Sci. (Agriculture), acting Professor

<sup>3</sup> 2nd year student of specialty "Chemistry»

<sup>1,2,3</sup> Kazakh National Women's Teacher Trainig University, Almaty, Kazakhstan  
email: mussina.as@gmail.com

It is shown that to ensure the purity of the surface of the metals of the iron group and alloys on their basis, their preliminary preparation is carried out by chemical methods, which further provide a reliable adhesion of the galvanic coating applied in the future to the base, which is very important when creating a new generation of devices. At etching there is a dimensional processing (loosening) of a surface at which 9-10 class of a roughness is reached, and the crystal structure of a material is exposed. At the stage of polishing the surface is leveled, smoothing roughness, respectively, increases the class of treatment to 12-13. An important step in the entire production process is the surface treatment of metals, since this determines the final appearance and functionality of the product, which is determined by the quality of the applied mercury-film coating. Thus, the method of chemical preparation of the surface of the material, which includes two successive stages – etching with a solution of TR and polishing in a solution of PR, was used by us in the future as the most acceptable in the preparation of the surface of contact materials for amalgamation. The quality of the mercury coating was determined by testing its resistance to centrifugation.

**Key words:** *electrolyte, chemical preparation, metals, alloys, etching, polishing, amalgamation, centrifugation*

Поступила в редакцию 05.07.2019



**2-бөлім / Раздел 2**  
**ФИЗИКА**  
**МАТЕМАТИКА**  
**ИНФОРМАТИКА**

**Section 2**  
**PHYSICS**  
**MATHEMATICS**  
**COMPUTER SCIENCE**