

Библиотека

**НОВОСТИ
ТЕХНИКИ**

ПО ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЯМ МЕТАЛЛОВ

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
СВИНЦЕВАНИЯ
ИЗ РАЗНЫХ
ЭЛЕКТРОЛИТОВ**



№151 (10 карт.)

**ТЕХИНФОРМИЗДАТ
ЦКТИИ - СО ИИП**

1934

С 213	УИТЭШН СО
И 624	Сравнительная
характер. Единица	
К 151	221/73
М-1934	1935

Возвратите книгу не позже обозначенн. здесь срока.

Зак. 1508.

К книге относитесь бережно.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ПО ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЯМ МЕТАЛЛОВ

ИИТЭИН-СО

№ 151

И. С. ... НКТП
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
Г. Б. СТЕРКА СССР

И. С. ... НКТП
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
Г. Б. СТЕРКА СССР

221/79
1935

618 $\frac{7}{05}$ Б
735

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВИНЦЕВАНИЯ ИЗ
РАЗНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.**

(Работа Ин-та им. Л. Я. Карпова. Группа Беляева.
Исполнители Никитина, Николас).

Существуют два способа свинцевания: горячий и электролитический.

В то время, как электролитический метод свинцевания в СССР находится еще в начальной стадии развития и внедрения в производство, за границей — электролитический метод находит самое широкое и разнообразное применение в различных отраслях металлообрабатывающей промышленности. Электролитический метод свинцевания имеет ряд преимуществ перед горячими способами свинцевания. Во первых: при электролитическом свинцевании возможно получить слой свинца желаемой толщины; и при том более чистого металла. Во вторых: этот метод дает экономию свинца на 25—90% (в зависимости от изделий в среднем на 50%) и наконец, электролитический метод свинцевания улучшает условия труда и понижает профессиональную заболе-

ваемость, так как при этом не образуется горячая металлическая пыль. Все эти преимущества электролитического метода свинцевания своевременно заставили отдельные отрасли промышленности заменить горячее свинцевание электролитическим и внедрить его в производство.

В настоящей статье будет дана характеристика электролитического свинцевания из разных растворов, технологические условия работы и экономичность процесса.

Основным моментом при выборе электролита является растворимость свинцовых солей. Данные по растворимости приведены в таблице № 1.

Из таблицы видно, что наиболее растворимы перхлоратные, борфтороводородные, кремнефтористоводородные, уксуснокислые и азотнокислые соли свинца. Электролиты из этих солей применялись различными исследователями, но все же в литературе имеется мало данных, характеризующих технологический процесс. Поэтому в настоящей статье приведены предельные возможности каждого электролита. Наиболее старыми электролитами являются кремнефтористоводородные (известны с 1886 г.) и борфтороводородные, а более новейшими—бензолдисульфоновые.

Кремнефтористоводородные растворы

Кремнефтористоводородные растворы обладают рядом существенных недостатков, объясняющихся присутствием некоторого количества свободной плавиковой кислоты.

1. Раствор нельзя держать в стеклянной посуде. Это обстоятельство затрудняет и осложняет транспортировку и хранение электролита. При

Растворимость солей Рb в воде

Соль	Температура	Число в 1000 г. раствора	Литературный источник
PbSO ₄	19,95	4—25 · 10 ⁻³	Kohlrausch Стр. 679
PbS ₂ O ₃	Коми.	0,03	Ab III,2 Стр. 702
PbS ₂ O ₆	"	л. раств.	Ab III,2 Стр. 702
PbS	18	2 · 8 · 10 ⁻⁵	Wiegell Стр. 679
Pb(NO ₃) ₂	20,0	34 · 3	Muldler Стр. 679
PbO	19,96	1,71 · 10 ⁻²	Böffiger Стр. 679
Pb ₃ (PO ₄) ₂	19,95	1 · 3 · 10 ⁻⁵	Böffiger Стр. 679
Pb(BO ₂) ₂	—	м. раств.	Ab III,2 Стр. 702
PbCl ₂	19,95	0,961	Böffiger Стр. 676
PbClO ₃	18	60 · 2	Mullus Стр. 679
Pb(ClO ₄) ₂	—	л. раств.	—
PbF ₂	18	6,4 · 10 ⁻²	Kohlrausch Стр. 679
PbBr ₂	19,96	0,835	Böffiger Стр. 679
Pb(BrO ₃) ₂	19,94	1,32	Böffiger Стр. 679
PbI ₂	19,96	0,060	Böffiger Стр. 679
Pb(CNS) ₂	19,96	4,49	Böffiger Стр. 679
PbCrO ₄	20	0 · 64 · 10	Hevery Стр. 679
PbSiF ₆	—	л. раств.	—
Pb(BF ₄) ₂	—	—	—
PbCO ₃	19,96	1,68 · 10 ⁻⁴	Böffiger Стр. 679
Pb(COOH) ₂	16	в 3 ч. воды	Beilstein. Organ, Chem. кн. 2 Стр. 9
Pb(CH ₃ COO) ₂	15	38,76	
Pb(COO) ₂	18	0,16 · 10 ⁻²	
Pb ₃ C ₂ H ₃ O ₃) ₂	—	л. раств.	
Pb—гликоге- лево-кислый	—	—	
		в 3 ч. воды	3 том стр. 224

Легко растворимы также сульфо—и сульфон. соли свинца.
D. Dandolt. „Physikalisch Chemische Tabellen“.
Ab. Abegg „Handbuch d. anorganischen Chemie“.

перевозке на большие расстояния повышаются накладные расходы, связанные с выбором тары.

2. Плавиковая кислота-летуча. Пары ее производят разрушающее действие на механические части оборудования цехов и вредно действуют на здоровье работающих.

3. Летучесть плавиковой кислоты вызывает выделение в растворе хлопьевидного осадка кремневой кислоты. Последняя, примешиваясь к катодному отложению, резко ухудшает качество покрытия и уменьшает электропроводность раствора.

4. При составлении электролита требуется соблюдать точно соотношение между плавиковой и кремневой кислотой.

При недостатке плавиковой кислоты не растворяется вся кремневая, если же плавиковая кислота присутствует в чрезмерном количестве, выпадает осадок фтористого свинца.

Оптимальная плотность тока относительно невелика.

В литературе есть указания на применение ДК от 0,5 до 2,5 А/дц.²

Институтом им. Карпова изучалась методика приготовления кремнефтористоводородных растворов.

Работа велась в следующих направлениях:

1. Изучение хода электролиза в растворах, приготовленных на свежесажженной кремневой кислоте и исследование растворимости жидкого стекла в полученных электролитах.

2. Электролиз из растворов, состоящих из смеси кремнефтористоводородных и борфтористоводородных солей.

Первый метод приготовления раствора заключался в следующем. Прокаленный кварцевый песок обрабатывался 40-проц. плавиковой кислотой. Реакция до конца не проходила. Всегда оставался твердый осадок и свободная плавиковая кислота. Внесение избытка кварцевого песка не связывало плавиковой кислоты. Из этих растворов были получены удовлетворительные отложения при сравнительно низких плотностях тока (от 100 — 120 А/дц²).

2. Второй электролит готовился следующим образом: кремневая кислота осаждалась из растворимого стекла соляной кислотой при комнатной температуре. Осадок отфильтровывался, промывался, просушивался при 75—80°, причем полученное вещество соответствовало формуле H_2SiO_3 , т. е. кремневой кислоте.

Плавиковая кислота применялась чистая, при выпаривании, не оставлявшая сухого остатка.

На 42 см³ 33 проц. HF бралось 15 грамм H_2SiO_3 . Реакция идет по следующему уравнению: $\text{H}_2\text{SiO}_3 + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Приготовление раствора проводилась в освинцованном сосуде, так как реакция проходит с очень сильным разогреванием.

Приготовление свинцовой соли проводилось следующим путем:

В полученную кремнефтористоводородную кислоту вносился химически чистый углекислый свинец. Во избежание вспенивания, прибавление велось небольшими порциями. Затем жидкость разбавляется водой до получения 0,62 N свинцовой соли и 0,63 N свободной кремнефтористоводородной кислоты и, полученный таким путем раствор,

применялся как электролит. Результаты электролиза даны в табл. № 2. Температура комнатная. Перемешивание не применялось. Поверхность катода—15 см².

Таблица 2.

Электролитическое осаждение свинца из кремнефтористоводородных растворов Pb SiF₆—0,62 N; H₂SiF₆—0,63 N. Без добавок, температура комнатная.

№№ п./и.	ДК А/дц ²	Напряжение в вольтах	Характеристика осадка
1	0,3	0,04	Осадок светлый, мелкокристаллический, не плотно пристающий, но ровный.
2	1,0	0,2	Осадок светлый, мелкокристаллический, не плотно пристающий, со слабым образованием на ребрах крупных кристаллов.
3	5,0	0,6	Осадок светлый, мелкокристаллический, плотно пристающий с образованием на ребрах крупных кристаллов.
4	8	1,0	То же
5	14	1,6	"
6.	20,0	2,0	Осадок темный, крупно кристаллический.

Из таблицы 2 видно, что уже при применении 3А/дц² появлялись крупно кристаллические наросты на ребрах, для получения более равномерных осадков исследовались электролиты с добавлением клея.

Таблица 3.

Электролитическое осаждение свинца из растворов H_2SiF_6 0,63 N PbSiF_6 0,62 N + 2 грамма клея. Продолжительность осаждения 30 м.

№№ п./п.	ДК А'дц ²	Характеристика осадка
1	1,3	Осадок светлый, плотно пристающий мелко кристаллический, с небольшим образованием кристаллов на ребрах.
2	5,3	То же, на ребрах больших кристаллов больше.
3	6,0	То же, крупных кристаллов еще больше.
4	9,3	То же крупных кристаллов еще больше.

Результаты приведенные в таблице № 3 показывают, что кремнефтористоводородные растворы при введении коллоидов не сильно улучшают осаждение свинца. В электролит, содержащий кремнефтористоводородную кислоту вводилась борная кислота в следующих процентных соотношениях:

По отношению:

- 1) к HF (плавиковой кислоте) 95% H_2SiF_6 5% HBF_4
- 2) " " " " 80% " 20%
- 3) " " " " 60% " 40%

Результаты электролиза приведены в табл. 4 и 5.

Таблица 4.

Электролитическое осаждение свинца из растворов, содержащих 80% SiF_6 и 20% BF_4 (0,62 N Pb и 0,63 N свободной кислоты и 0,2% клея).

№№ п./п.	ДК А/дц ²	Характеристика осадка
1	4,0	Осадок светлый, мелкокристаллический, не плотно пристающий и неравномерный.
2	4,8	Осадок светлый, мелко кристаллический, ровный, плотно пристающий.
3	12,0	Как предыдущий.
4	18	" "
5	24	" "

Введение аниона BF_4 и клея заметно улучшает качество отложения. Это улучшение уже заметно при незначительных добавлениях 5% HBF_4 . Без введения коллоида получить удовлетворительные результаты не удалось.

Действие H_2SiF_6 и HBF_4

Как было указано в начале статьи основным недостатком обычных кремнефтористоводородных растворов является их способность быстро разъедать стекло и материал ванн. Параллельно, для сравнения разъедающего действия кремнефтористоводородных растворов были поставлены два опыта. В одну пробирку наливались H_2SiF_6 , в другую $\text{H}_2\text{SiF}_6 + \text{HBF}_4$. Плавиковая кислота разъедает стекло через 1—2 суток (в случае разбавленной кислоты). Растворимость стекла, с повышением концентрации повышается; раствори-

мость стекла при полном связывании HF настолько незначительна, что кремнефтористоводородные растворы можно держать в стеклянной таре.

На основании полученных результатов по осаждению свинца из кремнефтористоводородных электролитов и растворимости стекла, можно сделать следующие выводы:

Исправить кремнефтористоводородные электролиты вполне возможно, связывая остаток свободной плавиковой кислоты введением в электролит борной кислоты.

Относительное количество ее определяется количеством свободной плавиковой кислоты. При полном связывании последней получается электролит, приближающийся по свойствам к борфтороводородным. Он практически не растворяет стекло, не выделяет SiO_2 и позволяет работать с высокими плотностями тока. При введении 5% борной кислоты, взамен кремневой, стоимость электролита увеличивается на 1—2%.

Борфтороводородные растворы

Борфтороводородный раствор приготавливался следующим образом: в 40 проц. раствор фтористоводородной кислоты вносились порциями, при тщательном помешивании, борная кислота. Весовые количества должны соответствовать следующему уравнению: $4\text{HF} + \text{H}_3\text{BO}_3 = \text{HBF}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Полученная жидкость не содержала свободной плавиковой кислоты, а представляла собой только раствор борфтороводородной соли, возможно с

некоторым избытком борной кислоты, которая не отражается существенно на работе электролита. В охлажденный раствор порциями вносился углекислый свинец или глет (точно рассчитанное количество). Реакция протекает гладко и полностью. Таким образом приготовленный раствор содержал борфтороводородную соль свинца и некоторое количество свободной кислоты. (1—2 N соли, и 1—2 N кислоты). Этот раствор разбавлялся водой и применялся в качестве электролита. В первую очередь исследовалась концентрация свинцовой соли в присутствии 1 гр. на л. клея. Без клея получались отложения менее удовлетворительные.

Наилучшим электролитом, позволяющим повышать плотность тока (без перемешивания) является 1 N $Pb(HF_4)_2$ и 1 гр. клея на литр. По мере уменьшения концентрации, предельная плотность тока уменьшается, при чем в случае низких концентраций дальнейшее увеличение клея не улучшает качества покрытия, что видно из следующих таблиц:

Таблица 6.

Электролиз 1 N · $Pb(HF_4)_2$ и 0,25 N · HBF_4 клея 2 гр./л.

№№ п. и.	ДК А/дц ²	Напряже- ние в вольтах	Характеристика осадка
1	1	0,16	Мелкозернистый, плотный, ровный светлосерого цвета, держится хорошо, без наростов.
2	3	0,36	Тоже
3	5	0,55	Тоже
4	7	0,77	Держится хорошо, много дендритов

Электролиз в 1 N $Pb(HF_4)_2$, клея 3 гр. и 0,25 N NbF_5

№№ п. п.	ДК А/дц ²	Напряже- ние в вольтах	Характеристика осадка
1	1	0,8	Осадок мелкозернистый, плотный, ровный светлосерого цвета, держится хорошо, без наростов.
2	3	0,41	Тоже
3	5	0,61	Тоже
4	7	0,86	По краям много небольших дендритов.

Испытывались также электролиты с содержанием 10—15 г. клея на л. Благоприятное влияние клея заметно при содержании его до 3 гр. на л. Дальнейшее увеличение количества клея при низких плотностях тока не изменяет количества отложений, но при повышении плотности тока, качество покрытий ухудшается. Покрытие перестает плотно прилегать к поверхности железа и покрывается черными пятнами. Таким образом, в спокойной ванне, предельными плотностями тока является 500 А/м² при любом содержании клея.

Изучалось также влияние перемешивания. Было применено два вида перемешивания: механическое и воздушное. опыты показали, что механическое перемешивание позволяет увеличивать максимальную плотность тока до 8 А/дц². и воздушное до 16 А/дц². Ориентировочными опытами было установлено, что повышение концентрации свинцовой соли $Pb(HF_4)_2$ дает возможность поднять плотность тока даже в спокойной ванне до 20 А/дц².

Перхлоратные ванны.

В Германии, в связи с подготовкой к последней империалистической войне, количество перхлоратов начало увеличиваться. В связи с этим в литературе появились сведения о применении этих растворов для электролиза свинца. Первый патент принадлежит Маверсу 1910 г. В печати этот вопрос освещен недостаточно. Есть только указания на то, что электролиз свинца идет удовлетворительно, а широкое внедрение раствора связано с экономическими соображениями.

При изучении этих растворов оказалось, что при увеличении концентрации соли $Pb(ClO_4)_2$ до 2N максимальная плотность тока может достигнуть до 10 А/дц², при чем с увеличением концентрации, качество отложения несколько ухудшается. Добавление клея улучшает качество осадка. Введение клея в количестве 1—2 гр. на литр позволяет в 0,5 N растворе соли иметь максимальную плотность тока 3 А/дц², а при 1,5 N соли 6 А/дц². Увеличение кислотности существенных изменений не вносит.

Уксуснокислые ванны.

Свинцовые соли уксусной кислоты очень хорошо растворяются в воде, поэтому электролит с содержанием уксуснокислого свинца имеет большой практический интерес.

В последние годы появились два новых электролита, предложенные профессором Изгарышевым и инженером Гамовым.

Первая ванна большого интереса не представляет, так как плотность тока повышать более

20—30 А/дц² нельзя. Электролит инж. Гамова дает возможность работать при более высоких плотностях тока, поэтому Ин-том им. Карпова изучался именно последний раствор.

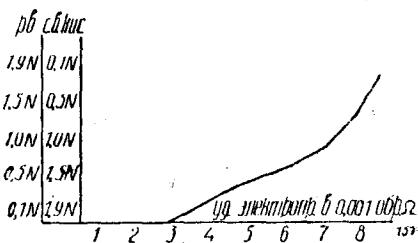
Путем опытных работ было установлено, что наиболее проводящие растворы содержали 1—2 N свинцовой соли. Увеличение концентрации кислоты от 0,1 до 0,5 N практически проводимости электролита не меняет. Повышение концентрации соли до 1 N резко повышает проводимость, при дальнейшем увеличении рост замедляется (см. кривую I).

Из всех исследованных электролитов с содержанием уксуснокислого свинца можно получить хорошие мелко-

кристаллические отложения свинца не только на латуни и меди, как указывал инж. Гамов (он же автор рецепта), но и на железе при условии предварительной электролитической подготовки, из следующего электролита:

Уксуснокислый свинец $Pb(CH_3COO)_2$	— 300 гр
Уксусная кислота (CH_3COOH)	— 47 см ²
Ортотолуидин	— 1 см ³
Желатин	— 3 гр
В о д а	— 1 литр

Плотность тока можно повышать до 24 А/дц². Качество покрытий ухудшается при 24 А/дц².



Фиг. 1. Кривая удельной электропр. I серия уксус. кисл. раств.

Удовлетворительные результаты получены как при перемешивании, так и без перемешивания.

При содержании в растворе уксуснокислого свинца 100 *гр* на литр, качество покрытия без перемешивания уже при $DK = 0,1$ А/дц² дает неудовлетворительные результаты.

Отсюда можно сделать выводы:

1. Раствор должен содержать в литре 200—300 *гр*. уксуснокислого свинца, при этом электролиз можно вести как при перемешивании, так и без перемешивания.

2. Обязательно присутствие ортотолуидина, отсутствие которого резко сказывается на характере отлагающегося свинца. Он становится серым, вырастает в отдельные кристаллы, несвязанные между собой. Следует сказать, что полученные осадки свинца из указанного электролита, по механическим свойствам уступают осадкам, полученным из других электролитов. Они более хрупки и выдерживают меньшее количество сгибаний.

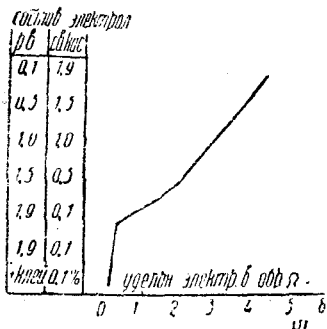
Бензолдисульфоновокислые растворы.

Особенный интерес представляют электролитические ванны, составленные из бензолдисульфоновой кислоты, в присутствии соли той же кислоты.

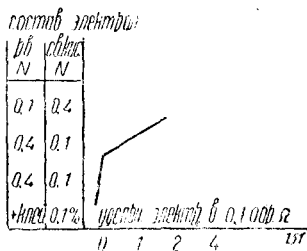
Литературных указаний о работе этих ванн не имеется, за исключением нескольких патентов.

Проводимость этих растворов очень велика по сравнению с уксуснокислыми и зависит, главным образом, от концентрации кислоты.

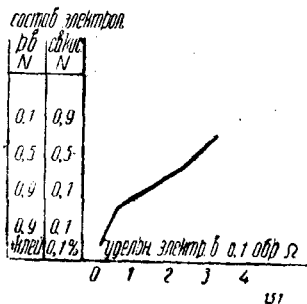
Зависимость электропроводности от концентрации свинцовой соли и свободной кислоты показана в кривых 2, 3, 4, 5.



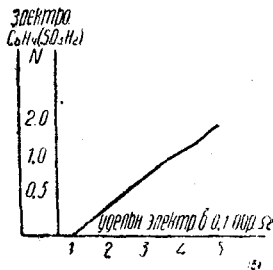
Фиг. 2. Кривая удельн. электропр. бензол — дисульфон. кисл. раств. I серия опытов.



Фиг. 3. Кривая удельн. электропр. бензол. дисульфон. кисл. раств. II серия опытов.



Фиг. 4. Кривая удельн. электропр. бензол. дисульфон. кисл. раств. III серия опытов.



Фиг. 5. Кривая удельн. электропр. бензолди-сульф. кислоты. IV серия опытов.

Рецепт, рекомендуемый институтом им. Карпова.

Бензолдисульфоновая кислота 0,25—1,5 N—178,5 г/л.	
Бензолдисульфоновокислый свинец	455 гр.
Клей	2 гр.
Вода	1 литр.

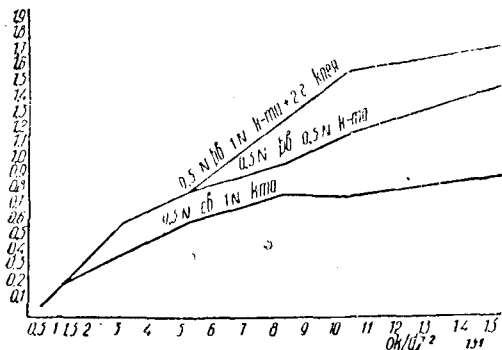
Осадки получают мелко кристаллические, плотные, светло серого цвета без наростов, хорошо держатся на железной пластине. Введение клея значительно улучшает качество покрытия. Предельная плотность тока 20 А/дц² при довольно низком вольтаже. Значительный интервал концентрации, как соли, так и кислоты не ухудшает качества покрытия.

Институтом им. Карпова изучалось также влияние бензолдисульфонового аниона на уксуснокислые ванны. Электролит приготавливался следующим образом: В раствор ацетата вводилась свободная бензолдисульфоновая кислота.

Эта работа показала, что возможно получить удовлетворительные осадки. Замечается такая же закономерность, что и в предыдущих случаях, т. е. с увеличением концентрации соли можно применять большую плотность тока. Следовательно отсюда можно сделать вывод, что работу уксуснокислых ванн можно улучшить введением коллоидных и капиллярно-активных тел, а также введением аниона $C_6H_4(SO_3)_2$, но работать с высокими плотностями ток нельзя.

На основании изложенного можно дать сравнительную характеристику условий работы электролитов.

Высокие плотности тока можно применять почти во всех случаях, но сравнивая величину напряжения на клеммах ванны, можно сказать что с наибольшей затратой электроэнергии работают уксуснокислые растворы (кривые 6, 7, 8).



Фиг. 6. Кривая соотношения между напряжением на клеммах и плотностью тока в бензолдисульфоновых электролитах при различной концентрации соли свинца и к-ты без добавок и с добавкой клея.

Микроскопическое изучение отложения показало, что осадки полученные из кремнефтористоводородных, борфтороводородных и бензолдисульфоновых растворов отличаются величиной зерна.

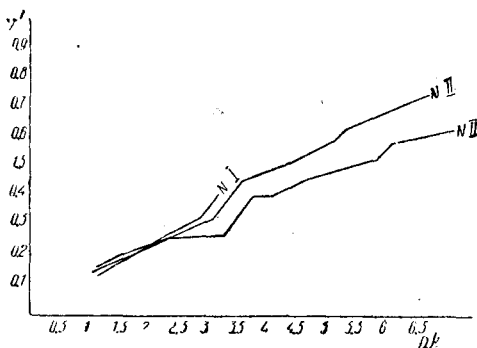
Их можно расположить по степени возрастания зерна в следующем порядке.

1. Кремнефтористоводородные
2. Борфтороводородные
3. Уксуснокислые (рецепт Гамва)

Handwritten notes and stamps: "Гамва", "СВ СС", and a large handwritten "X" mark.

По характеру кристаллов они совершенно отличны. В то время, как из уксуснокислых ванн свинцовые кристаллы получают удлинённой формы, вытянутыми перпендикулярно к поверхности электрода, кристаллы полученные из борфтороводородных растворов хорошо выражены и плотно прилегают друг к другу.

Осадки, полученные из бензолдисульфоновых растворов, представляют собой плоские, хорошо



Фиг. 7. Кривая соотношения между напряжением и плотностью тока в перхлоратных растворах

№ 1 0,5 N $Pb(ClO_4)_2$ 0,6 N своб. к—ты

№ 2 0,5 N $Pb(ClO_4)_2$ 0,6 N своб. кисл., 2 гр. кл.

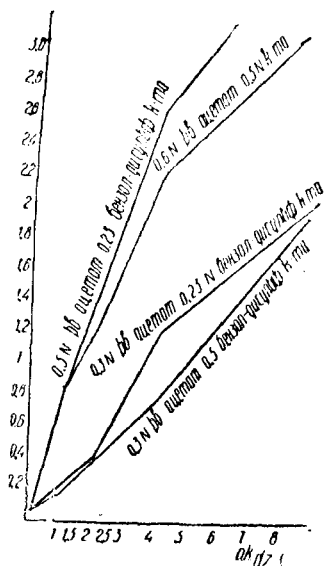
№ 3 0,5 N $Pb(ClO_4)_2$ 0,6 N своб. кисл. 4 гр. кл.

образованные кристаллы, разнообразно расположенные. Кристаллы, полученные из кремнеборфтороводородных ванн, приближаются к кристаллам, полученным из борфтороводородных.

Разъедание осадков свинца. Необходимо отметить, что наиболее энергичному растворению подвергаются отложения из уксуснокислых ванн. Осадки из остальных растворов разъедаются примерно с одинаковой скоростью. Экономичность растворов. Борфтороводородная и кремнефтористоводородная кислоты основным исходным продуктом имеют плавиковую кислоту.

Запасы сырья для плавиковой кислоты в СССР достаточны. Плавиковая кислота связывается в первом случае с борной кислотой, во втором случае — с кремневой. Причем последняя (кварцевый песок) продукт не дефицитный и значительно дешевле борной кислоты, которая частично импортируется.

Для получения одинаковой концентрации кислоты в случае применения борфтороводородной кислоты нужно затратить плавиковой кислоты на $\frac{1}{4}$ больше, чем при получении кремнефтористоводородной.



Фиг. 8. Кривые соотношения между напряжением на клеммах и плотностью тока в смешанных растворах (бензодисульфон, к-та и уксуснокислый свинец).

Вследствие этого кремнефтористоводородные электролиты обходятся значительно дешевле борфтороводородных.

Наиболее дешевыми электролитами (и не слишком сложными) являются исправленные кремнефтористоводородные растворы. Они очень хороши и по качеству отложения. Хорошие отложения дают и бензолдисульфоновые растворы. Они довольно просты, легко поддаются контролю. Наиболее сложными являются уксуснокислые. Просты в работе борфтороводородные растворы, но они еще дороги.

Наиболее дорогими являются перхлоратные растворы (в СССР солей для составления этих растворов почти не имеется).

Прежде чем внедрять в промышленность уксуснокислые растворы они должны быть весьма углубленно проработаны научно-исследовательскими институтами.

Референт—**Бондарь**

Редактор-эксперт—**Беляев**

Ответственный редактор—**Хуторецкий**

*Материал отобран, и отредактирован
Электрохимметом*

Редактор *Хуторецкий*

Техн. редактор *В. Вавилов*

Сдано в набор 15/VIII 34 г.

Подп. к печ. 15/X 34 г.

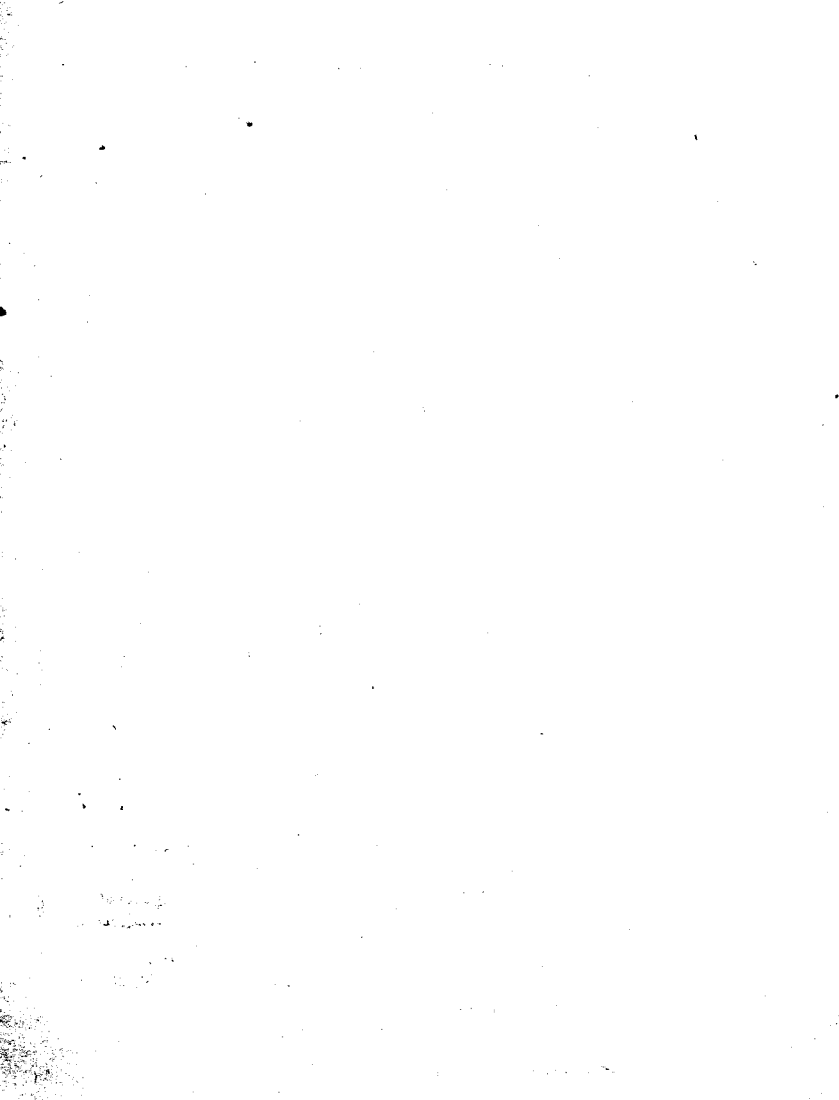
Объем 1 $\frac{1}{4}$ печ. л. Общ. кол. б. л. 450. Общ. кол. знак. 30.000

Главлит В-97593.

Заказ № 6290.

Тир. 1600.

Типография ВКСХУ, Ленинград, пр. Володарского, 58.



НОВОСТИ ТЕХНИКИ

За 1934 год

НА КАРТАХ

КАРТОТЕКА ПРЕДСТАВЛЯЕТ

особенный интерес в виду исчерпания всего тиража бюллетеня „Новости Техники“ за 1933 г.

КАРТОТЕКА ДАЕТ

в систематизированном виде материал, помещенный в течение 1934 г. в бюллетене „Новости Техники“

КАРТОТЕКА РАЗБИВАЕТСЯ

на 10 специализированных разделов

**ПОДРОБНЫЕ ПРОСПЕКТЫ
ВЫСЫЛАЮТСЯ ПО ПЕРВОМУ ТРЕБОВАНИЮ**

Заказы направлять: Москва, 12, И
Рыбный переулок, 2, пом. 24, Управление
ЦИТЭИН-СО НКТП или его филиалам и ре-
визорствам.