Министерство нефтяной промышленности
СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "СОЮЗНЕФТЕМАШРЕМОНТ"

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть I4. Расчет норм расхода драгоценных металлов

РД 39-3-31-77

1978

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности
СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "СОЮЗНЕФТЕМАШРЕМОНТ"

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть I4. Расчет норм расхода драгоценных металлов

РД 39-3-3I-77

1978

Настоящая отраслевая методика разработана Специальным конструкторско-технологическим бюро (СКТБ) объединения "Союзнефтемаяремонт". При разработке методики были использованы: отраслевые стандарты авиационной промышленности; руководящие технические материалы, разработанные Центральным проектно-конструкторским бюро механизации и автоматизации (ЦПК БКА); нормативы расхода материалов, разработанные Центральным конструкторским и технологическим бюро по научной организации производства, труда и управления (ЦПК ТБНОТ); нормативы расходов материалов, инструкции и методики, разработанные НИИтракторосельхозмаш, Научно-исследовательским институтом планирования и нормативов (НИИПиН), и др. материалы.

В разработке отраслевой методики принимали участие: главный конструктор проектов Кириллов И.С. (руководитель темы), заведующий отделом Смирнов И.А., заведующий сектором Кубеев С.С., ведущий инженер Рогожин О.В., инженеры: Бурикова Л.С., Гончарова В.Н., Старикова Л.Я.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОТРАСЛЕВАЯ

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть I4. Расчет норм расхода драгоценных металлов

РД 39-3-31-77

Часть I4 - "Расчет норм расхода драгоценных металлов" распространяется на драгоценные металлы и материалы, содержащие драгоценные металлы, и устанавливает методику определения норм расхода и нормативы для проведения расчета норм расхода драгоценных металлов.

Основные понятия, определения и указания о порядке разработки норм, образцы форм изложены в части I - "Общие положения"

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая методика устанавливает:

- порядок определения норм расхода и нормативы для проведения расчетов норм расхода драгоценных металлов;

- нормативы расхода материалов, не содержащих драгоценные металлы, но являющихся компонентами растворов, применяемых при нанесении покрытий из драгоценных металлов;

- порядок определения неснижаемого запаса в гальванических ваннах;

- определение потребности в драгоценных металлах для запуска нового оборудования; химических анализов.

I.2. При нормировании драгоценных металлов употребляют следующие специфичные термины:

- **чистый металл;**
- **чистый расход;**
- **съем металла;**
- **обратимые отходы;**
- **возвратные отходы;**
- **безвозвратные потери исходного материала.**

I.3. Чистым металлом называют металл, условно содержащий 100% драгоценного металла. Пересчет чистого расхода, возвратных отходов и потерь исходного материала (сплава, соли, кислоты) на чистые металлы производят исходя из номинальных процентных содержаний драгоценных металлов в исходном материале, указанных в стандартах на заданный исходный материал.

При содержании в исходном материале 99,9% и более драгоценного металла перерасчет на чистый металл не производят, а принимают, что чистый расход, возвратные отходы и потери в исходном материале и в чистом металле одинаковы.

Процентные содержания драгоценных металлов в наиболее часто применяемых материалах приведены в таблице I6.

I.4. Чистым расходом драгоценного металла называют количество его, содержащееся в детали, покрытии, соединительном слое, мениске или расплаве.

Чистым расходом сплава драгоценного металла (массой детали или массой покрытия) называют количество его, содержащееся в детали.

Чистым (полезным) расходом соли или кислоты драгоценного металла условно называют количество ее, в котором содержание драгоценного металла равно его чистому расходу.

Пример I. Масса детали, изготовленной из сплава Ср.М 750 (содержание серебра 75,0%), составляет 30,25 г. Тогда чистый расход серебра (в чистом металле) равен 30,25 х 0,750 = 22,69г.

Пример 2. Масса серебряного покрытия, нанесенного химическим способом, составляет I3,I7 г. Тогда чистый расход азотнокислого серебра (содержание серебра 63,5%) равен I3,I7 х I00 : 63,5 = 20,74 г.

I,5. Съемом металла называют количество его, снятое на заданной операции обработки деталей или покрытий из драгоценных металлов.

I.6. Обратимыми называют отходы драгоценных металлов, образующиеся в процессе изготовления деталей (изделий), которые могут быть использованы в качестве исходного материала для изготовления других деталей или нанесения покрытий на предприятии, на котором эти отходы образовались.

Обратимые отходы в нормы расхода драгоценных металлов на изделие не включаются.

I.7. Возвратимыми называются отходы драгоценных металлов, образующиеся в процессе изготовления деталей (изделий), кото-

рые не могут быть использованы в качестве исходного материала для изготовления деталей или нанесения покрытий, подлежат сдаче в Госфонд.

Возвратные отходы включаются в нормы расхода драгоценных металлов на изделие.

I.8. К потерям драгоценных металлов относятся:

- угар при пайке;

- унос растворов солей промывными водами в процессе гальванических покрытий деталей;

- неизбежный рассев стружки и опилок при механической обработке деталей.

I.9. Исходными данными для установления норм расхода служат:

- рабочие чертежи;

- карты технологических процессов;

- технические условия и стандарты;

- нормативы (удельные нормы);

- организационно-технические мероприятия по экономии драгоценных металлов.

I.10. Нормы расхода драгоценных металлов должны быть прогрессивными, экономически и технически обоснованными. Основным средством обеспечения прогрессивности норм является организационно-технические мероприятия по экономии драгоценных металлов, разрабатываемые предприятиями перед установлением норм.

I.11. Организационно-технические мероприятия по экономии драгоценных металлов должны включать в себя:

- разработку и внедрение наиболее экономичных конструкций деталей, узлов и изделий;

- мероприятия по снижению отходов и потерь;

- обобщение и распространение передового производственного опыта;

– мобилизацию работников предприятия на выявление источников экономии драгоценных металлов.

I.I2. По своему назначению нормы расхода драгоценных металлов подразделяются на детальные, операционные, специфицированные и сводные.

I.I3. Детальные и операционные нормы расхода драгоценных металлов на деталь устанавливают расчетным методом, исходя из данных конструкторской и технологической документации, а также утвержденных нормативов съема металла, возвратных отходов и потерь:

а) в граммах чистого металла;

б) в граммах исходного материала.

При расчете подетальных норм расхода драгоценных металлов необходимо руководствоваться размерами деталей и исходных материалов исходя из среднего значения допусков на их размеры, а при наличии только минусовых допусков – средним минусовым допуском.

I.I4. Специфицированные нормы расхода драгоценных металлов определяют на единицу продукции в граммах исходного материала на основании спецификации изделия, детальных и операционных норм расхода с учетом величин утвержденных коэффициентов технологических отходов и потерь по операциям изготовления изделия.

I.I5. Сводные нормы расхода драгоценных металлов определяют в граммах чистого металла на единицу продукции (изделие, комплект), принятую на данном предприятии для планирования и учета производства.

I.I6. Групповые средневзвешенные нормы расхода драгоценных металлов устанавливают в граммах чистого металла на 1000 руб. выпуска (в действующих оптовых ценах) планируемых групп изде-

лий, исходя из сводных норм расхода на отдельные изделия и плана производства изделий этой группы.

I.17. Нормы расхода драгоценных металлов рассчитывают с точностью до четырех значащих цифр (не считая нулей слева от них), например, 1234; 123,4; 12,34; 1,234; 0,1234; 0,01234; 0,001234 и т.д.

Составные части нормы расхода (чистый расход, возвратные отходы, потери) следует указывать с тем же количеством десятичных знаков, что и в норме расхода, с округлением по правилам приближенных вычислений.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ РАСХОДА ПРИПОЕВ, СОДЕРЖАЩИХ ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ

2.1. Нормы расхода на пайку припоями, содержащими драгоценные металлы, определяют исходя из количества единиц обработки и нормативов расхода припоев на единицу обработки.

2.2. Единицами обработки при расчете операционных норм являются:

а) для пайки плоскостных, профильных и пазовых соединений - $см^2$, см;

б) для пайки проводов встык - количество соединений - шт;

в) для пайки проводов внахлестку - см;

г) для пайки шунтов, растяжек и сложных соединений, имеющих углубления - $см^3$, т.е. объем заполняемый припоем.

2.3. Площадь соединительного слоя, длину меняющих или расплыва при пайке плоскостных, профильных и пазовых соединений определяют раздельно по маркам припоев, толщинам соединительного слоя и толщинам соединяемых материалов исходя из размеров соединения, указанных в рабочих чертежах или картах

технологического процесса.

Длину растяжа учитывают только в том случае, если растяж является самостоятельным элементом шва.

Типы шва и величины зазоров при пайке приведены в табл.7 ÷ 10.

2.4. Количество соединений при пайке проводов встык определяют на изделие раздельно по маркам припоев и диаметрам (большему и меньшему) проводов по данным рабочих чертежей сборочных единиц и изделия.

2.5. Длину шва при пайке проводов внахлестку определяют раздельно по маркам припоев и диаметрам (большему и меньшему) проводов по данным рабочих чертежей сборочных единиц.

2.6. Операционную норму расхода припоя (Нр.о.) на пайку плоскостных, профильных и пазовых соединений определяют на каждый тип соединения и марку припоя по формуле

$$Нр.о. = (Нс+Нм+Нр) \cdot n \quad г, \qquad (16.)$$

где $Нс$ – норма расхода припоя на соединительный слой, г

$Нм$ – норма расхода припоя на мениск, г

$Нр$ – норма расхода припоя на растяж, г

n – количество соединений в сборочной единице, шт.

2.7. Норму расхода припоя на соединительный слой ($Нс$) определяют по формуле

$$Нс = Ас \cdot Fс \quad г, \qquad (17.)$$

где $Ас$ – норматив расхода припоя, г/см^2, определяемый по табл.16.

$Fс$ – площадь соединительного слоя, см^2, определяемая согласно п.2.3.

2.8. Норму расхода припоя на мениск ($Нм$) и на растяж ($Нр$) определяют по следующим формулам

$$Нм = Ам \cdot Lм \quad г, \qquad (18.)$$

$$Нр = Ар \cdot Lр \quad г, \qquad (19.)$$

где $A_м$ – норматив расхода припоя на мениск, г/см, определяемый по данным табл.2;

$A_р$ – норматив расхода припоя на расплыв, г/см, определяемый по данным табл.3;

$L_м$ и $L_р$ – длина мениска или расплыва, см, определяемая согласно п.2.3.

2.9. В нормативах расхода припоев, приведенных в табл.I ÷ 5, учтены потери припоев на угар в размере 2% от их норм расхода;

При установлении нормативов или норм расхода припоев на виды пайки, для которых нормативы в таблицах не приведены, потери на угар должны учитываться в следующих пределах:

– при пайке вручную и в электропечах, не более 2% ;

– при пайке окунанием и газовыми горелками не более I8%.

2.I0. Чистый расход припоя ($G_{пр}$) определяют по формуле

$$G_{пр} = 10^{-2}(100 - П_п) \cdot Н_{р.о} \quad г. \qquad (20.)$$

где $П_п$ – норматив потерь, % установленный согласно п.2.9.

$Н_{р.о}$ – норма расхода припоя на пайку, г.

2.II. Количество потерь припоя ($Q'_п$) на пайку определяют по формуле

$$Q'_п = Н_{р.о} - G_{пр}, \quad г \qquad (21.)$$

2.I2. Норму расхода ($Н_{р.о}$), чистый расход ($G_{пр}$), количество потерь ($Q_п$) чистого драгоценного металла при пайке плоскостных, профильных и пазовых соединений, определяют по формулам

$$Н_{р.о} = 10^{-2} \cdot П_г \cdot Н_{р.о} \qquad (22.)$$

$$G_{пр} = 10^{-2} \cdot П_г \cdot G_{пр} \qquad (23.)$$

$$Q_п = 10^{-2} \cdot П_г \cdot Q_п \qquad (24.)$$

где $П_г$ – содержание драгоценного металла в припое согласно стандарту или техническим условиям, %.

2.13. Операционную норму расхода припоя ($Н_{р.о}$) на пайку проводов встык определяют на каждую марку припоя и диаметр соединяемых проводов по формуле

$$Н_{р.о} = А \cdot К \cdot n \quad г, \qquad (25.)$$

где $А$ – норматив расхода припоя на одно соединение, г/шт., определяемый по табл.4 для меньшего диаметра провода;

$К$ – коэффициент поправочный, определяемый по табл.6. (для отношения $d:D = 1:1$ $К=1,0$)

n – количество соединений в сборочной единице, шт., определяемый согласно п.4.

2.14. Чистый расход ($G_{п.р}$) и количество потерь ($Q'_{п}$) припоя определяют по формулам (20.) и (21.) исходя из нормы расхода припоя, определяемой по формуле (25).

2.15. Норму расхода ($Н_{р.о}$), чистый расход ($G_{п.р}$) и количество потерь ($Q_{п}$) чистого металла при пайке проводов встык определяют как показано в п.2.12. простав ляя соответствующие значения величин.

2.16. Операционную норму расхода ($Н_{р.о}$) на пайку проводов внахлестку определяют на каждую марку припоя и диаметры соединяемых проводов по формуле

$$Н_{р.о} = 10^{-1}(А_{D_м} + А_{D_б}) \cdot L_{ш} \cdot n, \quad г \qquad (26.)$$

где $А_{D_м}$, $А_{D_б}$ – норматив расхода припоя соответственно на меньший и больший диаметр провода, г/см, определяемый по табл.5 ,

$L_{ш}$ – длина шва, мм, определяемая по чертежу сборочной единицы;

n – количество соединений в сборочной единице, шт., определяемое согласно п.2.5.

Чистый расход и количество потерь припоя определяют аналогично п.2.14.

2.17. Норму расхода, чистый расход и количество потерь чистого металла при пайке проводов внахлестку определяют аналогично п.2.15.

2.18. Операционную норму расхода припоя ($Н_{ро}$) на пайку шунтов, растяжек и сложных соединений, имеющих углубления, определяют на каждый тип соединения и марку припоя по формуле

$$Н_{ро} = А \cdot V_с \cdot n \quad г \qquad (26.)$$

где $А$ – норматив расхода припоя, г/см^3, устанавливаемый согласно п.2.9;

$V_с$ – объем, заполняемый припоем, см^3, определяемый по данным рабочего чертежа;

n – количество соединений в сборочной единице шт.

2.19. Чистый расход и количество потерь припоя определяют аналогично п.9.14.

В случаях, когда определить норму расхода припоя расчетным методом не представляется возможным, допускается устанавливать ее опытным путем.

2.20. Норму расхода, чистый расход и количество потерь чистого металла при пайке шунтов, растяжек и сложных соединений определяют аналогично п.2.15.

3. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ НА ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ

3.1. На гальванические покрытия деталей драгоценные металлы расходуются в виде:

– анодов;

– солей и кислот для приготовления и корректировки электролитов.

3.2. Норму расхода драгоценного металла при нанесении покрытий электролитическим способом определяют в следующей последовательности:

а) определяют массу покрытия (чистый расход) на изделие;

б) устанавливают суммарный норматив образующихся отходов;

в) определяют количество образующихся отходов при нанесении покрытия;

г) определяют количество потерь при нанесении покрытия;

д) определяют суммарный норматив и количество потерь при использовании образующихся отходов (если они используются на предприятии), а также общее количество потерь;

е) определяют норму расхода сплава или металла покрытия;

ж) определяют нормы расхода, чистые расходы, возвратные отходы и потери чистых металлов;

з) определяют нормы расхода, чистые расходы, возвратные отходы и потери исходных материалов.

Примечание. При нанесении покрытий из чистых драгоценных металлов этап, указанный в п.3.2. "ж" исключается, так как норма расхода, масса покрытия, возвратные отходы и потери металла покрытия равны соответствующим показателям в чистом металле (см.п.I.3.).

3.3. Массу покрытия (чистый расход) ($G_п$) определяют по каждому виду и толщине покрытия по формуле

$$G_п = 10^{-4} \cdot \gamma \cdot S_п \cdot F \quad г \qquad (26.)$$

где γ – плотность сплава покрытия, г/см^3, определяемая по табл.I6.

$S_п$ – толщина покрытия, мкм ;

F – площадь покрываемой поверхности, см^2.

Массу покрытия можно определять по табл. II.

При определении толщины покрытия учитывается толщина слоя, снимаемого при последующем полировании этого покрытия.

Площадь поверхности обработки при нанесении покрытий определяют раздельно по маркам материала покрытий и способам нанесения покрытия исходя из рабочих чертежей деталей или сборочных единиц.

Для химических и электрохимических операций в площадь поверхности обработки, кроме площади поверхности собственно детали, включают:

а) при расчете норм расхода драгоценного металла – площадь поверхности неизолированной части подвески или контактов, которая не должна численно превышать величин, указанных в подпункте 16 табл.12 ;

б) при расчете норм расхода материалов, не содержащих драгоценные металлы, – площадь поверхности всей погруженной части подвески, которая не должна превышать 15% обрабатываемой поверхности детали.

3.4. Суммарный норматив образующихся отходов ($П_{с.о}$) определяют по формуле

$$П_{с.о} = П_{эв} + П_{к.пр} + П_{пл} \quad \% \qquad (27.)$$

где $П_{эв}$ – норматив образующихся отходов от отработанного электролита и промывных вод в %, определяемый по табл.12;

$П_{к.пр}$ – норматив образующихся отходов от неизолированных частей приспособлений в %, определяемый по табл.12 ;

$П_{пл}$ – норматив образующихся отходов от деталей, подлежащих повторному покрытию в %, определяемый на основании отчетно-статистических данных предприятий за прошедший год (при определении этого норматива впервые, он не должен превышать 10%).

3.5. Количество образующихся отходов при нанесении покрытия [$q_о$ ($q_{в.о}$)] определяют по формуле

$$q_о\,(q_{в.о}) = 10^{-2} \cdot П_{с.о} \cdot G_т \text{, г} \qquad (28.)$$

где $П_{с.о}$ – суммарный норматив образующихся отходов, % ;

$G_п$ – масса покрытия, г.

3.6. Количество потерь при нанесении покрытия ($g'_п$) определяют по формуле

$$g'_п = 10^{-2} \cdot П'_{эл} \cdot G_п \text{ , г} \qquad (29.)$$

где $П'_{эл}$ – норматив потерь при приготовлении электролита и нанесении покрытия, %, определяемый по табл. I2 ;

$G_п$ – масса покрытия, г.

3.7. Суммарный норматив потерь при использовании образующихся отходов ($П_{с.и.о}$) определяют по формуле

$$П_{с.и.о} = 10^{-2}(100 + П_{пп})(100 \cdot П'_{эл} + П_{з.в} \cdot П'_{в.э} + П_{к.пр} \cdot П''_{к.пр} + П_{пт} \cdot П''_{д}) \text{ \%} \qquad (30)$$

где $П'_{эл}$ – норматив потерь при приготовлении электролита и нанесении покрытия, %, определяемый по табл. I2 ;

$П'_{в.э}$ – норматив потерь при восстановлении драгоценного металла из отработанного электролита и промывных вод, % , определяемый по табл. I2 ;

$П''_{к.пр}$ – норматив потерь при снятии покрытий с приспособлений, %, определяемый по табл. I2;

$П''_{д}$ – норматив потерь при снятии покрытий с деталей, подлежащих повторному покрытию, %, определяемый по табл. I2; Остальные обозначения приведены в экспликации к формуле (27.).

Количество потерь при использовании образующихся отходов ($g'_{и.о}$) определяют по формуле

$$g'_{и.о} = 10^{-2} \cdot П_{с.и.о} \cdot g_{а.о} \text{ г} \qquad (31.)$$

где $П_{с.и.о}$ – суммарный норматив потерь при использовании образующихся отходов, %, определяемый по формуле (30.)

$g_{а.о}$ – количество обратимых отходов, г , равное количеству образующихся отходов ($g_о$), определяемому по формуле

(28.), либо меньше, исходя из формулы

$$g_{o.o} = g_o - g_{в.o}, \quad г \qquad (32.)$$

где $g_{в.o}$ – количество возвратных отходов, г.

Общее количество потерь ($g'_{оп}$) определяют по формуле

$$g'_{оп.} = g'_п + g'_{и.о} \quad , \quad г \qquad (38.)$$

где $g'_п$ – количество потерь при нанесении покрытий, определяемое по формуле (29.), г ;

$g'_{и.о}$ – количество потерь при использовании образующихся отходов, определяемое по формуле (31.), г.

3.8. Норму расхода сплава или металла покрытия ($Нр.сп$) определяют:

а) в случае, когда все отходы являются возвратными по формуле:

$$Нр.сп. = G_п + g_{в.о} + g'_п \quad , \quad г \qquad (34.)$$

где $g_{в.о}$ – количество возвратных отходов, определяемое по формуле (28.);

б) в случае, когда все отходы являются обратимыми по формуле:

$$Нр.сп = G_п + g'_{оп.} \quad г \qquad (35.)$$

где $g'_{оп}$ – общее количество потерь, определяемое по формуле (33.), г ;

в) в случае, когда на предприятии имеются возвратные и обратимые отходы по формуле

$$Нр.сп = G_п + g_{в.о} + g'_п + g'_{и.о} \quad , \quad г \qquad (36.)$$

3.9. Норму расхода чистого металла ($Н'_{рм}$) чистый расход ($G'_п$), возвратные отходы ($g_{в.ом}$) и потери [$g'_{п.м}$ ($g'_{оп.м}$)] определяют исходя из соответствующих показателей по сплаву покрытия и процентного содержания этого драгоценного металла ($П_г$) в покрытии по формулам:

а) $Н'_{р.м} = 10^{-2} \Pi_г \cdot Н_{р \cdot сл}$ (37.)

б) $О'_п = 10^{-2} \Pi_г \cdot О_п$ (38.)

в) $д_{в.о.м} = 10^{-2} \Pi_г \cdot д_{в.о}$ (39.)

г) $д'_{п.м} = 10^{-2} \Pi_г \cdot д'_{п.м}$ (40.)

или

$д'_{о.п.м} = 10^{-2} \Pi_г \cdot д'_{о.п.м}$ (41.)

3.10. Нормы расхода исходных материалов ($Н_{р.и}$), содержащих драгоценные металлы, определяют:

а) при работе с электролитами с растворимыми анодами по следующим формулам:

- на аноды $Н_{р.и.а} = К \cdot Н'_{р.м}$ г (42.)
- на химикаты $Н_{р.и.х} = (1-К) Н_{р.м} \cdot Ах$, г (43.)

б) при работе с электролитами с нерастворимыми анодами по формуле:

$$Н_{р.и.х} = Н_{р.м} \cdot Ах \quad г \qquad (44.)$$

где $К$ – коэффициент, выражающий отношение расхода анодов к общему расходу драгоценного металла на покрытие, зависящий от ряда факторов (состава электролита, режима работы и др.) и определяемый по статистическим данным предприятия;

$Н'_{р.м}$ – норма расхода чистого металла, г, определяемая по формуле (37.);

$Ах$ – норматив расхода исходного материала, обеспечивающий заданную концентрацию драгоценного металла в электролите, г/г, определяемый по таблице 13.

Чистые расходы, возвратные отходы и потери исходных материалов определяют в том же порядке, что и нормы расхода исходных материалов.

Коэффициент использования определяют по формуле:

$$K_u = \frac{H_{p.u}}{G_u} \qquad (45.)$$

где $H_{p.u}$ – норма расхода исходного материала, г, определяемая согласно п.3.10.

G_u – масса исходного материала (чистый расход), определяемая согласно п.3.10.

3.11. Нормы расхода материалов, не содержащих драгоценные металлы, ($H_{p.x}$), определяют для заданного вида обработки по формуле:

$$H_{p.x} = 10^{-3} A_x \cdot F \quad кг \qquad (46.)$$

где A_x – норматив расхода материала, г/м^2, определяемый по табл.14.

F – площадь поверхности обработки, м^2.

3.12. Нормативы расхода материалов, приведенные в табл.14 установлены на основе типовых технологических процессов нанесения гальванических, химических и анодизационных покрытий. Нормативы даны при процентных содержаниях основных веществ, указанных в стандартах или технических условиях на материалы, а концентрация (г/л) в рецептурах – из расчета стопроцентного содержания основного вещества.

3.13. Нормативы расхода материалов, приведенные в табл. 14, установлены применительно к условиям обработки деталей в стационарных ваннах.

В случае обработки деталей в колокольных и барабанных ваннах необходимо установить новые нормативы расхода.

Искомый норматив расхода (A_{x1}) определяют по формуле:

$$A_{x1} = A_x \cdot K_{об} \quad г/м^2 \qquad (47.)$$

где $K_{об}$ – коэффициент поправочный, учитывающий вид оборудования.

Для различных видов оборудования коэффициент ($K_{об}$) принимает следующие значения:

для погружных колоколов и барабанных ванн . . . I,5

для колоколов, заполняемых электролитом после каждого цикла I,8

для автоматических линий 0,8

4. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ АКТИВАЦИИ ПЛАТ ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА

4.I. Активация плат печатного монтажа производится в растворах, содержащих азотнокислое серебро или хлористый палладий. В процессе активации выкристаллизовываются молекулы азотнокислого серебра или хлористого палладия из раствора на поверхность диэлектрика плат.

4.2. Норму расхода драгоценного металла на активацию плат определяют в такой последовательности:

а) определяют норму расхода, количество возвратных отходов и потерь исходного материала;

б) определяют те же показатели в чистом металле.

Чистый расход из-за отсутствия метода контроля его величины не определяют.

4.3. Норму расхода исходного материала ($Н_{р.и}$) определяют по формуле:

$$Н_{р.и} = FA \qquad (48.)$$

где F – площадь поверхности детали, $см^2$, определяемая по правилам, изложенным в п.3.3.

A – норматив расхода, $г/см^2$, определяемый по табл.I5.

4.4. Количество возвратных отходов ($g_{в.о.и}$) исходного материала определяют по формуле:

$$g_{в.о.и} = 10^{-2} Н_{р.и} \cdot П_{в.о}, \quad г \qquad (49.)$$

где $Н_{р.и}$ – норма расхода исходного материала, г, определяемая по формуле (48.);

$П_{в.о}$ – норматив возвратных отходов, %, определяемый опытным или статистическим методом, но не менее 25 %.

4.5. Количество потерь исходного материала ($g'_{п.и}$) определяют по формуле:

$$g'_{п.и} = Н_{р.и} - g_{в.о.и} \quad г \qquad (50.)$$

где $g_{в.ои}$ – количество возвратных отходов исходного материала, г.

4.6. Норму расхода, количество возвратных отходов и потерь чистого металла определяют по формулам

$$Н'_{р.м} = 10^{-2} П_г \cdot Н_{р.и} \quad г \qquad (51.)$$

$$g_{в.ом} = 10^{-2} П_г \cdot g_{в.о.и} \qquad (52.)$$

$$g_{п.м} = 10^{-2} П_г \cdot g'_{п.и} \qquad (53.)$$

где $П_г$ – содержание драгоценного металла в исходном материале согласно стандарту или техническим условиям, %.

5. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕСНИЖАЕМОГО ЗАПАСА В ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ВАННАХ

5.1. Несниженый запас драгоценного металла в гальванических ваннах представляет собой планируемый его количество (в чистом металле), содержащееся в электролитах и анодах и находящееся в ваннах по состоянию на 31 декабря планируемого года.

5.2. Несниженый запас предназначен для обеспечения бесперебойной работы гальванических ванн в условиях серийного и массового производства.

5.3. Количество драгоценного металла, необходимого для неснижаемого запаса, учитывается в общей потребности сверх той, которая определена для непосредственного выполнения годового объема работ.

5.4. Величину неснижаемого запаса определяют в следующей последовательности:

а) исходя из данных конструкторской и технологической документации определяют площадь поверхности, подлежащей одновременному покрытию, и отношение анодной площади к катодной;

б) определяют площадь рабочей поверхности анодов;

в) устанавливают минимальную толщину анодов и коэффициент, зависящий от расположения анодов;

г) рассчитывают объем анодов;

д) устанавливают объем электролита в ванне и минимальную концентрацию по металлу;

е) определяют массу драгоценного металла.

5.5. Площадь рабочей поверхности анодов определяют исходя из площади поверхности, подлежащей покрытию, и соотношений анодной и катодной площадей.

5.6. Минимальная толщина анодов для серебрения принимается равной I мм, для золочения – 0,3 мм.

Коэффициент, зависящий от расположения анодов: при центральном расположении $Kp = 0,5$, при расположении анодов у стенок ванны $Kp = 0,8$.

5.7. Объем анодов (Va) определяют по формуле

$$Va = 10^{-1} \cdot Fa \cdot S \cdot Kp \quad см^3 \qquad (54.)$$

где Fa – площадь рабочей поверхности анодов, $см^2$;

S – минимальная толщина анодов, мм;

Kp – коэффициент, зависящий от расположения анодов в ванне.

5.8. Объем электролита в ванне определяют исходя из объема ванны и коэффициента заполнения, который равен 0,7÷0,9 от объёма ванны.

5.9. Массу драгоценного металла в анодах ($G_{м.а}$) определяют по формуле:

$$G_{м.а} = V_а \cdot \gamma \quad г \qquad (55.)$$

где $V_а$ – объем анода, $см^3$;

γ – плотность металла анода, $г/см^3$, определяемая по табл.16.

5.10. Массу драгоценного металла в электролите ($G_{м.э}$) определяют по формуле:

$$G_{м.э} = V_э \cdot M_к \quad г \qquad (56.)$$

где $V_э$ – объем электролита в ванне, л ;

$M_к$ – минимальная концентрация по металлу, г/л.

5.11. Массу драгоценного металла ($G_{м.нз}$) на неснижаемый запас определяют по формуле

$$G_{м.нз} = G_{м.а} + G_{м.э} \quad г \qquad (57.)$$

где $G_{м.а}$ – масса драгоценного металла в анодах, г ;

$G_{м.э}$ – масса драгоценного металла в электролите, г.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ЗАПУСКА НОВЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ВАНН

6.1. Количество драгоценного металла, необходимое для запуска нового оборудования, в общей потребности дополнительно не учитывается, а покрывается за счет потребности на непосредственное выполнение годового объема работ и неснижаемого запаса на конец планируемого года.

6.2. Расчет драгоценного металла, необходимого для запуска нового оборудования, выполняют по формулам (55.) и (56.).

При этом концентрацию электролита по металлу и толщину анодов определяют в соответствии с технологическим процессом нанесения покрытия вместо минимальных значений этих величин, используемых при определении неснижаемого запаса в гальванических ваннах.

Таблица 1.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ РАСХОДА СЕРЕБРЯНЫХ ПРИПОЕВ НА СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ

Толщина слоя мм	Марки припоев					
	ПСр 2,5	ПСр 25	ПСр 40	ПСр 45	ПСр 50	ПСр 70
	Норматив расхода, г/см^2 (Ас)					
1	2	3	4	5	6	7
0,005	0,00561	0,00443	0,00428	0,00464	0,00474	0,00499
0,010	0,01122	0,00887	0,00856	0,00928	0,00948	0,00999
0,015	0,01683	0,01331	0,01285	0,01392	0,01423	0,01499
0,020	0,02244	0,01775	0,01714	0,01856	0,01897	0,01999
0,025	0,02805	0,02219	0,02142	0,02321	0,02372	0,02499
0,030	0,03366	0,02662	0,02570	0,02785	0,02846	0,02999
0,035	0,03927	0,03106	0,02999	0,03249	0,03320	0,03499
0,040	0,04488	0,03550	0,03427	0,03713	0,03794	0,03998
0,045	0,05049	0,03993	0,03856	0,04177	0,04269	0,04496
0,050	0,05610	0,04437	0,04284	0,04641	0,04743	0,04998
0,055	0,06171	0,04881	0,04712	0,05105	0,05217	0,05498
0,060	0,06732	0,05324	0,05141	0,05569	0,05692	0,05998
0,065	0,07293	0,05768	0,05569	0,06033	0,06166	0,06497
0,070	0,07854	0,06212	0,05998	0,06497	0,06640	0,06997
0,75	0,08415	0,06656	0,06426	0,06962	0,07115	0,07497
0,080	0,08976	0,07099	0,06854	0,7426	0,07589	0,07997
0,085	0,09537	0,07543	0,07283	0,07890	0,08063	0,08497
0,090	0,10090	0,07987	0,07711	0,08354	0,08537	0,08996
0,095	0,10660	0,08430	0,08140	0,08818	0,09012	0,09496
0,100	0,11220	0,08874	0,08568	0,09282	0,09486	0,09996

Продолжение табл. I.

1	2	3	4	5	6	7
0,I05	0,II780	0,093I8	0,08996	0,09746	0,09960	0,I0500
0,II0	0,I2340	0,0976I	0,09425	0,I0210	0,I0440	0,II000
0,II5	0,I290	0,I02I	0,0985	0,I067	0,I09I	0,II50
0,I20	0,I346	0,I065	0,I028	0,II4	0,II38	0,I200
0,I25	0,I402	0,II09	0,I07I	0,II60	0,II86	0,I250
0,I30	0,I457	0,II54	0,III4	0,I207	0,I233	0,I300
0,I35	0,I5I5	0,II98	0,II57	0,I253	0,I28I	0,I350
0,I40	0,I57I	0,I242	0,I200	0,I300	0,I328	0,I399
0,I45	0,I627	0,I287	0,I242	0,I346	0,I376	0,I449
0,I50	0,I683	0,I33I	0,I285	0,I392	0,I423	0,I499
0,I55	0,I739	0,I376	0,I328	0,I439	0,I470	0,I549
0,I60	0,I795	0,I420	0,I37I	0,I485	0,I5I8	0,I599
0,I65	0,I85I	0,I464	0,I4I4	0,I532	0,I565	0,I649
0,I70	0,I907	0,I509	0,I457	0,I578	0,I6I3	0,I699
0,I75	0,I964	0,I553	0,I499	0,I624	0,I660	0,I749
0,I80	0,2020	0,I597	0,I542	0,I67I	0,I708	0,I799
0,I85	0,2076	0,I642	0,I585	0,I7I7	0,I755	0,I849
0,I90	0,2I32	0,I686	0,I628	0,I764	0,I802	0,I899
0,I95	0,2I88	0,I730	0,I67I	0,I8I0	0,I850	0,I949
0,200	0,2244	0,I775	0,I7I4	0,I856	0,I897	0,I999
0,205	0,2300	0,I8I9	0,I756	0,I903	0,I945	0,2049
0,2I0	0,2356	0,I864	0,I799	0,I949	0,I992	0,2099
0,2I5	0,2412	0,I908	0,I842	0,I996	0,2040	0,2I49
0,220	0,2468	0,I952	0,I885	0,2042	0,2087	0,2I99
0,225	0,2525	0,I997	0,I928	0,2089	0,2I34	0,2249
0,230	0,258I	0,204I	0,I97I	0,2I35	0,2I82	0,2299

Продолжение табл. 1.

1	2	3	4	5	6	7
0,235	0,2637	0,2085	0,2014	0,2181	0,2229	0,2349
0,240	0,2693	0,2130	0,2056	0,2228	0,2277	0,2399
0,245	0,2749	0,2174	0,2099	0,2274	0,2324	0,2449
0,250	0,2805	0,2219	0,2142	0,2321	0,2372	0,2499
0,255	0,2861	0,2263	0,2185	0,2367	0,2419	0,2549
0,260	0,2917	0,2307	0,2288	0,2413	0,2466	0,2599
0,265	0,2973	0,2352	0,2271	0,2460	0,2514	0,2650
0,270	0,3030	0,2396	0,2313	0,2506	0,2561	0,2699
0,275	0,3086	0,2440	0,2356	0,2553	0,2609	0,2749
0,280	0,3142	0,2485	0,2399	0,2599	0,2656	0,2799
0,285	0,3198	0,2529	0,2442	0,2645	0,2704	0,2849
0,290	0,3254	0,2574	0,2485	0,2692	0,2751	0,2899
0,295	0,3310	0,2618	0,2528	0,2738	0,2798	0,2949
0,300	0,3366	0,2662	0,2570	0,2785	0,2846	0,2999
0,305	0,3422	0,2707	0,2613	0,2841	0,2893	0,3049
0,310	0,3478	0,2751	0,2656	0,2877	0,2941	0,3099
0,315	0,3534	0,2795	0,2699	0,2924	0,2988	0,3149
0,320	0,3590	0,2840	0,2742	0,2970	0,3036	0,3199
0,325	0,3647	0,2884	0,2785	0,3017	0,3083	0,3249
0,330	0,3703	0,2928	0,2827	0,3063	0,3130	0,3299
0,335	0,3759	0,2973	0,2870	0,3110	0,3178	0,3349
0,340	0,3815	0,3017	0,2913	0,3156	0,3225	0,3399
0,345	0,3871	0,3062	0,2956	0,3202	0,3273	0,3449
0,350	0,3927	0,3106	0,2999	0,3249	0,3320	0,3499
0,355	0,3983	0,3150	0,3042	0,3295	0,3368	0,3549
0,360	0,4039	0,3195	0,3085	0,3342	0,3415	0,3599

Продолжение табл. I.

1	2	3	4	5	6	7
0,365	0,4095	0,3239	0,3127	0,3388	0,3462	0,3649
0,370	0,4151	0,3283	0,3170	0,3434	0,3510	0,3699
0,375	0,4208	0,3328	0,3213	0,3481	0,3557	0,3749
0,380	0,4264	0,3372	0,3256	0,3527	0,3605	0,3799
0,385	0,4320	0,3417	0,3299	0,3574	0,3652	0,3849
0,390	0,4376	0,3461	0,3342	0,3620	0,3700	0,3899
0,395	0,4432	0,3505	0,3384	0,3666	0,3747	0,3949
0,400	0,4488	0,3550	0,3427	0,3713	0,3794	0,3999
0,405	0,4544	0,3594	0,3470	0,3759	0,3842	0,4048
0,410	0,4600	0,3638	0,3513	0,3806	0,3889	0,4098
0,415	0,4656	0,3683	0,3556	0,3852	0,3937	0,4148
0,420	0,4712	0,3727	0,3599	0,3898	0,3984	0,4198
0,425	0,4769	0,3772	0,3641	0,3945	0,4032	0,4248
0,430	0,4825	0,3816	0,3684	0,3991	0,4079	0,4298
0,435	0,4881	0,3860	0,3727	0,4038	0,4126	0,4348
0,440	0,4937	0,3905	0,3770	0,4084	0,4174	0,4398
0,445	0,4993	0,3949	0,3813	0,4131	0,4221	0,4448
0,450	0,5049	0,3993	0,3856	0,4177	0,4269	0,4498
0,455	0,5105	0,4038	0,3898	0,4233	0,4316	0,4548
0,460	0,5161	0,4082	0,3941	0,4270	0,4364	0,4598
0,465	0,5217	0,4126	0,3984	0,4316	0,4411	0,4648
0,470	0,5273	0,4171	0,4027	0,4363	0,4458	0,4698
0,475	0,5330	0,4215	0,4070	0,4409	0,4506	0,4748
0,480	0,5386	0,4260	0,4113	0,4455	0,4553	0,4798
0,485	0,5442	0,4304	0,4156	0,4502	0,4601	0,4848
0,490	0,5498	0,4348	0,4198	0,4548	0,4648	0,4898

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7
0,495	0,5554	0,4394	0,424I	0,4595	0,4696	0,4948
0,500	0,56I0	0,4437	0,4284	0,464I	0,4743	0,4998
0,550	0,6I7I	0,488I	0,47I2	0,5I05	0,52I7	0,5498
0,600	0,6732	0,5324	0,5I4I	0,5569	0,5692	0,5998
0,650	0,7293	0,5768	0,5569	0,6033	0,6166	0,6497
0,700	0,7854	0,62I2	0,5998	0,6497	0,6640	0,6997
0,750	0,84I5	0,6656	0,6426	0,6962	0,7II5	0,7497
0,800	0,8976	0,7099	0,6854	0,7426	0,7589	0,7997
0,850	0,9537	0,7543	0,7283	0,7890	0,8063	0,8497
0,900	I,0090	0,7987	0,77II	0,8354	0,8537	0,8996
0,950	I,0660	0,8430	0,8I40	0,88I8	0,90I2	0,9496
I,000	I,I220	0,8874	0,8568	0,9282	0,9486	0,9996

Таблица 2.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ РАСХОДА СЕРЕБРЯНЫХ ПРИПОЕВ НА МЕНИСК

Размер выступа мм.	Марки припоев					
	ПСр2,5	ПСр 25	ПСр 40	ПСр 45	ПСр 50	ПСр 70
	Норматив расхода, г/см (Ам)					
I	2	3	4	5	6	7
до 0,2	0,0078	0,0062	0,0059	0,0064	0,0066	0,0069
до 0,3	0,0117	0,0092	0,0089	0,0097	0,0099	0,0104
до 0,4	0,0146	0,0115	0,0111	0,0121	0,0123	0,0130
до 0,5	0,0175	0,0138	0,0134	0,0145	0,0148	0,0156
до 0,6	0,0204	0,0161	0,0156	0,0169	0,0173	0,0182
до 0,7	0,0282	0,0223	0,0215	0,0233	0,0239	0,0251
до 0,8	0,0321	0,0254	0,0245	0,0266	0,0272	0,0286
до 0,9	0,0360	0,0285	0,0275	0,0298	0,0305	0,0321
до 1,0	0,0399	0,0315	0,0305	0,0330	0,0337	0,0355
до 1,1	0,0438	0,0346	0,0334	0,0362	0,0370	0,0390
до 1,2	0,0574	0,0454	0,0439	0,0475	0,0484	0,0512
до 1,3	0,0681	0,0538	0,0520	0,0564	0,0576	0,0607
до 1,4	0,0788	0,0623	0,0602	0,0652	0,0667	0,0703
до 1,5	0,0905	0,0715	0,0691	0,0749	0,0765	0,0806
до 1,6	0,1031	0,0815	0,0788	0,0853	0,0872	0,0919
до 1,7	0,1158	0,0915	0,0884	0,0958	0,0979	0,1032
до 1,8	0,1304	0,1030	0,0996	0,1079	0,1103	0,1162
до 1,9	0,1450	0,1146	0,1107	0,1199	0,1226	0,1292
до 2,0	0,1615	0,1277	0,1233	0,1363	0,1366	0,1439
свыше 2,0	0,1779	0,1399	0,1352	0,1465	0,1498	0,1578

Таблица 3

ПРЕДЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ РАСХОДА СЕРЕБРЯНЫХ ПРИПОЕВ НА РАСПЛАВ

Толщина соединительного слоя, мм	Марки припоев					
	ПСр2,5	ПСр 25	ПСр 40	ПСр 45	ПСр 50	ПСр 70
	Норматив расхода, г/см (Ар)					
до 0,1	0,0185	0,0146	0,0141	0,0153	0,0156	0,0165
до 0,2	0,0204	0,0161	0,0156	0,0169	0,0173	0,0182
св. 0,2	0,0282	0,0223	0,0215	0,0233	0,0239	0,0251

Таблица 4.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ РАСХОДА СЕРЕБРЯНЫХ ПРИПОЕВ НА ПАЙКУ ПРОВОДОВ ВСТЫК ВРУЧНУЮ

Диаметр провода, мм.	Марки припоев					
	ПСр 2,5	ПСр 25	ПСр 40	ПСр 45	ПСр 50	ПСр 70
	Нормативы расхода на одно соединение, г. (А)					
1	2	3	4	5	6	7
0,2	0,0046	0,0036	0,0035	0,0038	0,0039	0,0041
0,3	0,0051	0,0040	0,0039	0,0042	0,0043	0,0045
0,4	0,0054	0,0042	0,0041	0,0044	0,0046	0,0048
0,5	0,0069	0,0054	0,0053	0,0057	0,0059	0,0062
0,6	0,0073	0,0057	0,0056	0,0061	0,0062	0,0065
0,7	0,0084	0,0066	0,0064	0,0069	0,0071	0,0075
0,8	0,0093	0,0073	0,0071	0,0077	0,0079	0,0083
0,9	0,0102	0,0080	0,0078	0,0084	0,0087	0,0091
1,0	0,0110	0,0086	0,0084	0,0091	0,0093	0,0098
1,1	0,0120	0,0094	0,0092	0,0100	0,0102	0,0107
1,2	0,0130	0,0101	0,0099	0,0107	0,0110	0,0115
1,3	0,0143	0,0112	0,0109	0,0118	0,0121	0,0127
1,4	0,0156	0,0122	0,0119	0,0129	0,0132	0,0139
1,5	0,0168	0,0131	0,0128	0,0139	0,0142	0,0149
1,6	0,0177	0,0138	0,0135	0,0146	0,0150	0,0157
1,7	0,0187	0,0146	0,0143	0,0155	0,0159	0,0167
1,8	0,0202	0,0158	0,0154	0,0167	0,0171	0,0180
1,9	0,0220	0,0172	0,0168	0,0182	0,0187	0,0196
2,0	0,0230	0,0180	0,0176	0,0191	0,0195	0,0205

Продолжение табл.4.

I	2	3	4	5	6	7
2,I	0,0244	0,0I90	0,0I86	0,020I	0,0207	0,02I7
2,2	0,0250	0,0I96	0,0I9I	0,0207	0,02I2	0,0223
2,3	0,0270	0,02II	0,0206	0,0223	0,0229	0,0240
2,4	0,0295	0,0230	0,0225	0,0244	0,0250	0,0262
2,5	0,0309	0,0242	0,0236	0,0256	0,0262	0,0275

Таблица 5.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ РАСХОДА СЕРЕБРЯНЫХ ПРИПОЕВ НА ПАЙКУ ПРОВОДОВ ВНАХЛЕСТКУ ВРУЧНУЮ

Диаметр провода, мм	Марки припоев					
	ПСр 2,5	ПСр 25	ПСр 40	ПСр 45	ПСр 50	ПСр 70
	Норматив расхода припоя, г/см ($Л_{отн}$, $Л_{об}$)					
1	2	3	4	5	6	7
0,2	0,0037	0,0029	0,0028	0,0030	0,0031	0,0033
0,3	0,0043	0,0034	0,0033	0,0036	0,0037	0,0038
0,4	0,0051	0,0040	0,0038	0,0042	0,0043	0,0045
0,5	0,0060	0,0047	0,0046	0,0050	0,0051	0,0054
0,6	0,0071	0,0055	0,0054	0,0058	0,0060	0,0063
0,7	0,0084	0,0066	0,0064	0,0069	0,0071	0,0075
0,8	0,0097	0,0076	0,0074	0,0080	0,0082	0,0086
0,9	0,0111	0,0087	0,0085	0,0092	0,0094	0,0099
1,0	0,0127	0,0099	0,0097	0,0105	0,0108	0,0113
1,1	0,0147	0,0115	0,0112	0,0121	0,0124	0,0131
1,2	0,0164	0,0128	0,0125	0,0135	0,0139	0,0146
1,3	0,0183	0,0143	0,0140	0,0152	0,0155	0,0163
1,4	0,0198	0,0155	0,0151	0,0164	0,0168	0,0176
1,5	0,0219	0,0168	0,0164	0,0178	0,0182	0,0191
1,6	0,0229	0,0179	0,0175	0,0190	0,0194	0,0204
1,7	0,0251	0,0196	0,0192	0,0208	0,0213	0,0224
1,8	0,0275	0,0215	0,0210	0,0227	0,0233	0,0245
1,9	0,0297	0,0232	0,0227	0,0246	0,0252	0,0265
2,0	0,0317	0,0248	0,0242	0,0262	0,0269	0,0282

Продолжение табл. 5.

1	2	3	4	5	6	7
2,1	0,0330	0,0258	0,0252	0,0243	0,0280	0,0294
2,2	0,0348	0,0272	0,0266	0,0288	0,0295	0,0310
2,3	0,0376	0,0294	0,0287	0,0311	0,0319	0,0335
2,4	0,0394	0,0308	0,0301	0,0326	0,0334	0,0351
2,5	0,0412	0,0322	0,0315	0,0341	0,0350	0,0367

Таблица 6.

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРИ ПАЙКЕ ВСТЫК СЕРЕБРЯНЫМИ ПРИПОЯМИ ПРОВОДОВ РАЗНЫХ ДИАМЕТРОВ

(К)

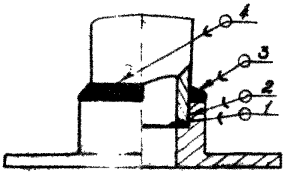
Отношение меньшего диаметра к большему	Коэффициент к нормативу расхода на больший диаметр
0,30	2,I2
0,32	2,05
0,34	I,98
0,36	I,9I
0,38	I,87
0,40	I,82
0,42	I,76
0,45	I,69
0,48	I,64
0,50	I,6I
0,52	I,57
0,55	I,52
0,58	I,47
0,60	I,45
0,65	I,39
0,70	I,33
0,75	I,29
0,80	I,24
0,85	I,20
0,90	I,I7
0,95	I,I3

Таблица 7.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗАЗОРЫ (ТОЛЩИНА СОЕДИНИТЕЛЬНОГО СЛОЯ) ПРИ ПАЙКЕ ПАЗОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, мм

Номинальный размер		Предельные зазоры	
		Посадка	
Свыше	До	$\frac{Аз}{Хз}$	$\frac{A_4}{X_4}$
-	3,0	0,015	0,045
3,0	6,0	0,020	0,060
6,0	10,0	0,025	0,075
10,0	18,0	0,030	0,090
18,0	30,0	0,040	0,105
30,0	50,0	0,045	0,125
50,0	80,0	0,055	-
80,0	120,0	0,065	-
120,0	180,0	0,075	-
180,0	260,0	0,090	-
260,0	-	0,105	-

Элементы шва пайки



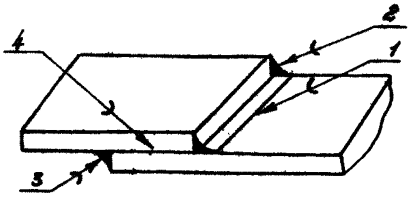
1,2 - соединительный слой; 3 - мениск; 4 -место подачи припоя

Таблица 8.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗАЗОРЫ (ТОЛЩИНА СОЕДИНИТЕЛЬНОГО СЛОЯ) ПРИ ПАЙКЕ ПЛОСКОСТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Площадь пайки, $см^2$		Толщина соединительного слоя, мм
Свыше	До	
-	3,0	0,04
3,0	4,0	0,05
4,0	5,0	0,06
5,0	6,0	0,07
6,0	7,0	0,08
7,0	8,0	0,09
8,0	9,0	0,10
9,0	10,0	0,11
10,0	12,0	0,13
12,0	-	0,14

Элементы шва пайки, плоскостное соединение



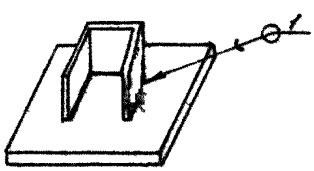
1.- место подачи припоя; 2,3 - мениск; 4 -соединительный слой.

Таблица 9.

ДОПУСТИМЫЕ ЗАЗОРЫ (ТОЛЩИНА СОЕДИНИТЕЛЬНОГО СЛОЯ) ПРИ ПАЙКЕ ПРОФИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Площадь пайки, $см^2$		Толщина соединительного слоя, мм
Свыше	До	
-	0,5	0,03
0,5	I,0	0,04
I,0	I,5	0,05
I,5	2,0	0,06
2,0	2,5	0,07
2,5	3,0	0,08
3,0	3,5	0,09
3,5	4,0	0,I0
4,0	4,5	0,II
4,5	5,0	0,I2
5,0	-	0,I3

Эскиз профильного соединения



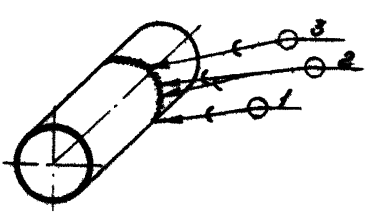
I. Соединительный слой

Таблица 10.

ДОПУСТИМЫЕ ЗАЗОРЫ (ТОЛЩИНА СОЕДИНИТЕЛЬНОГО СЛОЯ) ПРИ ПАЙКЕ ДЕТАЛЕЙ ВСТЫК

Площадь пайки, $см^2$		Толщина соединительного слоя, мм
Свыше	До	
-	0,5	0,05
0,5	I,0	0,06
I,0	I,5	0,07
I,5	2,0	0,08
2,0	2,5	0,09
2,5	3,0	0,I0
3,0	3,5	0,II
3,5	4,0	0,I2
4,0	4,5	0,I3
4,5	5,0	0,I4
5,0	-	0,I5

Элементы шва пайки встык



I.Соединительный слой; 2 - расплав; 3 - место подачи припоя.

Таблица II.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЯХ ДЕТАЛЕЙ

Площадь покрытия $см^2$	Чистый вес покрытия в г. при толщине покрытия I мкм (0,000I см)			
	Серебро	Золото	Палладий	Платина
I	2	3	4	5
1000,0	I,050	I,930	I,2I6	2,I45
900,0	0,945	I,737	I,0944	I,9305
800,0	0,840	I,544	0,9728	I,7160
700,0	0,735	I,35I	0,85I2	I,50I5
600,0	0,630	I,I58	0,7296	I,2870
500,0	0,525	0,965	0,6080	I,0725
400,0	0,420	0,772	0,4864	0,8580
300,0	0,3I5	0,579	0,3648	0,6435
200,0	0,2I0	0,386	0,2432	0,4290
I00,0	0,I05	0,I93	0,I2I6	0,2I45
90,0	0,0945	0,I737	0,I0944	0,I93I
80,0	0,0840	0,I544	0,09728	0,I7I6
70,0	0,0735	0,I35I	0,085I2	0,I502
60,0	0,0630	0,II58	0,07296	0,I2870
50,0	0,0525	0,0965	0,06080	0,I073
40,0	0,0420	0,0772	0,04864	0,08580
30,0	0,03I5	0,0579	0,03648	0,06435
20,0	0,0210	0,0386	0,02432	0,04290
I0,0	0,0I05	0,0I93	0,0I2I6	0,02I45
9,0	0,00945	0,0I737	0,0I0944	0,0I93I

Продолжение табл. II.

I	2	3	4	5
8,0	0,00840	0,0I544	0,009728	0,0I7I6
7,0	0,00735	0,0I35I	0,0085I2	0,0I50I5
6,0	0,00630	0,0III5	0,007296	0,0I287
5,0	0,00525	0,00965	0,006080	0,0I0725
4,0	0,00420	0,00772	0,004864	0,00858
3,0	0,003I5	0,00579	0,003648	0,006435
2,0	0,002I0	0,00386	0,002432	0,00429
I,0	0,00I05	0,00I93	0,00I2I6	0,002I45
0,9	0,000945	0,00I737	0,00I094	0,00I93I
0,8	0,000840	0,00I544	0,0009728	0,00I7I6
0,7	0,000735	0,00I35I	0,00085I2	0,00I502
0,6	0,00063	0,00III58	0,0007296	0,00I287
0,5	0,000525	0,000965	0,000608	0,001073
0,4	0,000420	0,000772	0,0004864	0,000858
0,3	0,0003I5	0,000579	0,0003648	0,0003723
0,2	0,000210	0,000386	0,0002482	0,000428
0,I	0,000I05	0,000I93	0,000I2I6	0,0002I45
0,09	0,0000945	0,0001737	0,000I094	0,000I93I
0,08	0,0000840	0,0001544	0,00009728	0,000I7I6
0,07	0,0000735	0,000I35I	0,00008512	0,000I502
0,06	0,0000630	0,000III58	0,00007296	0,000I287
0,05	0,0000525	0,0000965	0,00006080	0,000I073
0,04	0,0000420	0,0000772	0,00004864	0,00008580
0,03	0,00003I5	0,0000579	0,00003648	0,00006435
0,02	0,00002I0	0,0000386	0,00002432	0,00004290
0,0I	0,0000I05	0,0000I93	0,0000I2I6	0,00002445

Пример расчета: Определить чистый вес покрытия детали золотом с помощью табл. II. Поверхность покрытия I,I5 $см^2$, средняя толщина покрытия 4,5 мкм. Для нахождения чистого веса покрытия при толщине покрытия I мкм необходимо сложить значения из колонки "золото".

I,0 $см^2$ – 0,00I93 г.	Для толщины покрытия
0,I $см^2$ – 0,000I93 г.	
0,05 $см^2$ – 0,0[illegible]0965 г.	4,5 мкм чистый вес равен
I,I5 $см^2$ – 0,0022I95 г.	0,0022I95 г. х 4,5 =0,009988г.

Таблица I2.

НОРМАТИВЫ ОТХОДОВ И ПОТЕРЬ ПРИ НАНЕСЕНИИ ПОКРЫТИЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Вид отходов	Вид покрытия			
	золотое	сплавы, содержащие золото	серебряное и сплавы, содержащие серебро	палладиевое
I	2	3	4	5
	Норматив к массе покрытия, %			
I. Образующиеся отходы				
а) от отработанного электролита и промывных вод Пав				
-для электролитов с растворимыми анодами;	2,0	2,0	2,0	-
- то же с нерастворимыми анодами	8,0	8,0	I0,0	8,0
б) на неизолированных частях приспособлений и контактах Пк.пр.				
- для стационарных ванн;	3,0	3,0	I0,0	4,0
- для колоколов и барабанов	0,I	0,I	0,5	0,5
в) на деталях, подлежащих повторному покрытию П п.п.				

Продолжение табл.12.

I	2	3	4	5
2. Потери				
а) на приготовление электролита и нанесение покрытия $П'_{э.п.}$				
- при приготовлении компонентов электролита из драгоценного металла;	0,9	I,2	-	-
- при использовании готовых солей драгоценного металла	0,5	0,8	I,0	I,0
б) при восстановлении драгоценного металла из обработанного электролита и промывных вод $П'_{вэ.}$	I,0	I,2	2,0	2,0
в) при снятии драгоценного металла с приспособлений, контактов $П''_{к.пр.}$	I,3	I,3	5,0	5,0
г) то же с деталей $П''_{д.}$	2,0	2,0	4,0	4,0

Примечание: Нормативы образующихся отходов по позиции I, устанавливаются предприятиями и утверждаются руководством объединения.

Таблица 13.

НОРМАТИВЫ РАСХОДА ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА 1 Г ДРАГОЦЕННОГО МЕТАЛЛА В ЭЛЕКТРОЛИТЕ (Ах)

Компоненты электролита		Исходные материалы		
Наименование	Формула	Наименование	Формула	Норматив расхода г/г
Серебро хлористое	$AgCl$	Серебро азотнокислое чистое	$AgNO_3$	1,575
		Натрий хлористый чистый	$NaCl$	0,665
Хлорное золото	$HAuCl_4$	Золото 3_A 999	Au	По п.3.9.
		Кислота соляная химически чистая	HCl	10,000
		Кислота азотная концентрированная химически чистая	HNO_3	3,800
Палладий хлористый	$PdCl_2$	Палладий хлористый	$PdCl_2 2H_2O$	2,004
Тетрамин-хлорид палладия	$[Pd(NH_3)_4]Cl$	Палладий хлористый	$PdCl_2 2H_2O$	2,004
		Кислота соляная чистая	HCl	1,000
		Аммиак водный чистый	NH_4OH	3,000

Таблица I4.

НОРМАТИВЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Наименование материала	Химическая формула	Концентрация г/л	Норматив расхода $г/м^2$(Ах)	Материал анодов
I	2	3	4	5
Амальгамирование				
Ртуть азотнокислая закисная чистая	$Hg(NO_3)_2 2H_2O$	II,0	I,9	-
Ртуть хлорная (сулема) чистая	$HgCl$	7,3	I,3	-
Аммоний хлористый чистый	NH_4Cl	3,5	0,6	-
Серебрение электролитическое				
Серебро металлическое в виде серебра хлористого	$AgCl$	26,4	По п.3.9.	Серебро марки Ср 999,9
Калий углекислый (поташ) чистый	K_2CO_3	40,0	7,2	
Калий железистосинеродистый чистый	$K_4Fe(CN_6)\cdot 3H_2O$	90,0	I6,6	
Калий роданистый чистый	$KCNS$	I35,0	24,5	
Серебро металлическое в виде серебра хлористого	$AgCl$	30,0	По п.3.9.	Сталь коррозионностойкая типа 4 Х I3
Калий углекислый (поташ) чистый	K_2CO_3	20,0	3,6	
Калий железистосинеродистый чистый	$K_4Fe(CN_6)\cdot 3H_2O$	200,0	37,0	

Продолжение табл.14.

I	2	3	4	5
Защита серебряных покрытий от потемнения				
Калий хромовокислый чистый	K_2CrO_4	125,0	22,0	Свинец марок
Калий углекислый (поташ) чистый	K_2CO_3	I,5	2,7	CI и C2
Калий хромовокислый чистый	K_2CrO_4	I0,0	I,8	
Золочение				
Золото металлическое в виде золота хлорного	$HAuCl_4$	5,0	По п.3.9.	
Калий железистосинеродистый чистый	$K_4Fe(CN_6)\cdot 3H_2O$	75,0	I3,8	
Калий углекислый (поташ) чистый	K_2CO_3	25,0	4,5	
Калий-натрий винокислый чистый	$KNaC_4H_4O_6\cdot 4H_2O$	55,0	I0,0	
Палладирование				
Палладий металлический в виде палладия хлористого	$PdCl_2$	5,0	По п.3.9.	
Натрий фосфорнокислый двузамещенный чистый	$Na_2HPO_4 2H_2O$	II0,0	I9,2	
Аммоний фосфорнокислый двузамещенный чистый	$(NH_4)_2HPO_4$	25,0	4,5	
Кислота бензойная чистая	C_6H_5COOH	2,7	0,5	

Таблица I5.

НОРМАТИВЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ ПРИ АКТИВАЦИИ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Наименование материалов	Химическая формула	Концентрация г/л	Норматив расхода $г/м^2$ (А)
Палладий хлористый	$PdCl_2$	3,0	0,53
Кислота соляная чистая	HCl	2,0	0,32
Серебро азотнокислое	$AgNO_3$	4,0	0,64
Аммиак водный (25%-ный)	NH_4OH	9,8 (40 мл)	5,80

Таблица I6.

МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Материал		Драгоценный металл	
Марка, химическая формула	Плотность г/см^3	Наименование	Содержание, %
Припои серебряные по ГОСТ 8I90-56			
П Ср 70	9,80	Серебро	70,0
П Ср 50	9,30	"	50,0
П Ср 45	9,I0		45,0
П Ср 40	8,40		40,0
П Ср 25	8,70		25,0
П Ср 2,5	II,0		2,5
Аноды серебряные по ГОСТ 6838-54			
Ср 999,9	I0,50		99,99
$PdCl_2$	Палладий хлористый по МРТУ 6-09 № I833-64		
	-	Палладий	59,00
$AgNO_3$	Серебро азотнокислое по ГОСТ I277-63		
	-	Серебро	63,50

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Нормирование расхода материалов.
Драгоценные металлы. Часть I4
Книги I,II РТМ - 25 - I02 - 72
НИИТИприбор
2. Инструкция по нормированию расхода драгоценных
металлов НИАТ I968 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения. 4

2. Определение норм расхода припоев, содержащих драгоценные металлы.. 8

3. Нормирование расхода драгоценных металлов на гальванические покрытия I2

4. Нормирование расхода драгоценных металлов при активации плат печатного монтажа. I9

5. Методика определения неснижаемого запаса в гальванических ваннах 20

6. Определение потребности драгоценных металлов для запуска новых гальванических ванн 22

Таблица I. Предельные нормативы расхода серебряных припоев на соединительный слой. 24

Таблица 2. Предельные нормативы расхода серебряных припоев на мениск 29

Таблица 3. Предельные нормативы расхода серебряных припоев на растыв. 30

Таблица 4. Предельные нормативы расхода серебряных припоев на пайку проводов встык вручную 3I

Таблица 5. Предельные нормативы расхода серебряных припоев на пайку проводов внахлестку вручную. 33

Таблица 6. Поправочные коэффициенты при пайке встык серебряными припоями проводов разных диаметров 35

Таблица 7. Предельные зазоры при пайке пазовых соединений 36
Таблица 8. Предельные зазоры при пайке плоскостных соединений 37
Таблица 9. Допустимые зазоры при пайке профильных соединений 38
Таблица 10. Допустимые зазоры при пайке деталей встык 39
Таблица 11. Определение расхода драгоценных металлов при гальванических покрытиях деталей 40
Таблица 12. Нормативы отходов и потерь при нанесении покрытий электрохимическим способом 43
Таблица 13. Нормативы расхода исходных материалов на 1 г драгоценного металла в электролите . . . 45
Таблица 14. Нормативы расхода материалов для химической и электрохимической обработки металлов 46
Таблица 15. Нормативы расхода материалов при активации диэлектриков 48
Таблица 16. Материалы, содержащие драгметаллы, используемые на заводах объединения "Союзнефтемашремонт" 49
Список используемой литературы 50

СКБ "Нефтемашремонт". Зак. 946 Тир 950

gost.e-ecolog.ru