МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

В.П. АПСИН, А.П. ПОСЛАВСКИЙ, В.В. СОРОКИН

НОРМИРОВАНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ РАБОТ

ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ
ЧАСТЬ 2

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2008

УДК 629.01(076.5)
ББК 34.42я73
А77

Рецензент
директор ООО «Авторемдеталь» Л.Ф. Алексеев

Апсин В.П.
А 77 Нормирование гальванических работ: практикум по решению инженерных задач. Часть 2 / В.П. Апсин, А.П. Пославский, В.В. Сорокин – Оренбург: ИПК ГОУ ВПО ОГУ, 2008. – 40 с.

Практикум предназначен для проведения практических занятий и может быть полезен при выполнении курсовых и дипломных проектов, для студентов специальностей: 190603 – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования; 190601 – Автомобили и автомобильное хозяйство.

© Апсин В.П.,
Пославский А.П.,
Сорокин В.В., 2008
© ГОУ ОГУ, 2008

Содержание

Введение.....9
1 Исходные данные для нормирования 10
2 Выбор типового технологического процесса нанесения гальванических металлопокрытий.....10
3 Расчет технической нормы времени на выполнение гальванических работ.....10
3.1 Определение основного времени нанесения покрытия.....10
3.2 Определение основного времени для выполнения дополнительных операций по подготовке поверхностей деталей под покрытие и после покрытия.....11
3.3 Расчет штучно-калькуляционного времени.....12
Список использованных источников.....18
Приложение А.....19
Схемы типовых технологических процессов гальванических металлопокрытий.....19
Приложение Б.....21
Технологические режимы нанесения гальванических покрытия.....21
Приложение В.....22
Время выдержки деталей при дополнительных работах.....22
Приложение Г.....23
Нормы времени на перемещение деталей.....23
Приложение Д.....24
Нормы времени на погрузку (выгрузку) деталей.....24
Приложение Е.....25
Классификация деталей по группам сложности.....25
Приложение Ж.....26
Нормы времени на загрузку (выгрузку) деталей в ванну.....26
Приложение И.....27
Время на загрузку (выгрузку) и промывку деталей.....27
Приложение К.....28
Нормы времени на загрузку (выгрузку) деталей в колокол или барабан. 28
Приложение Л.....29
Нормы времени на загрузку (выгрузку) деталей в сушильный шкаф.....29
Приложение М.....30
Нормы времени на протирку деталей.....30
Приложение Н.....31
Нормы времени на зачистку покрываемых поверхностей.....31
Приложение П.....32
Нормы времени на обдувку деталей.....32
Приложение Р.....33
Нормы времени на монтаж (демонтаж) деталей на подвеску.....33
Приложение С.....35
Нормы времени на изоляцию поверхностей деталей.....35
Приложение Т.....36

Нормы времени на обезжиривание деталей.....36
Приложение У.....37
Нормы времени на полирование деталей.....37
Приложение Ф.....38
Нормы подготовительно-заключительного времени.....38
Приложение Ц.....39
Коэффициент использования оборудования для металлопокрытий.……39
Приложение Ш.....40
Параметры гальванических ванн.....40
Приложение Щ.....41
Количество одновременно загружаемых деталей 41
Приложение Э.....42
Значение коэффициента К2, учитывающего совпадение окончания работы одной из ванн-дублеров с ручной работой по обслуживанию другой ванны.....42
Приложение Ю.....43
Варианты заданий для практических занятий.....43

Введение

Проектирование технологических процессов ремонта деталей является составной частью технологической подготовки ремонтного производства. В процедуру проектирования неотъемлемой составляющей входит нормирование технологического процесса. При этом решаются следующие задачи:

- расчет и нормирование трудовых затрат на выполнение процесса;
- расчет норм расхода материалов для реализации процесса;
- определение разряда работ и обоснование профессий, исполнителей для выполнения операций.

Определение технически обоснованных норм времени на операцию в зависимости от конкретных производственных условий производится следующими методами:

- расчетным методом, заключающимся в расчете отдельных составляющих нормы времени;
- сравнением и расчетом нормы времени по укрупненным нормативам;
- проведением хронометража затрат рабочего времени непосредственно на рабочем месте.

В ремонтном производстве выполняется ряд специфических работ (сварочно-наплавочные, металлизационные, гальванические и др.), техническое нормирование которых имеет свои особенности.

К особенностям нормирования гальванических работ относятся продолжительность времени осаждения наращиваемого металла (основное время) и большой объем подготовительно-заключительных работ. Часть вспомогательных работ при подготовке следующей партии выполняют во время осаждения металла на детали предыдущей партии, т.е. в цикле нанесения гальванопокрытия имеется перекрываемое и неперекрываемое время. При нормировании гальванических работ учитывают: количество ванн, обслуживаемых одним рабочим или бригадой; количество деталей, одновременно загружаемых в ванну; полное или частичное перекрытие времени выполнения дополнительных операций основным временем.

Отличительная особенность нормирования гальванических работ заключается в том, что норма времени на одну деталь определяется не простым сложением отдельных составляющих времени, а расчетом по специальной методике.

1 Исходные данные для нормирования

Подробный технологический процесс с указанием операций и переходов; площади поверхностей зачистки, изоляции и покрытия; продолжительность основного времени; затраты времени на выполнение вспомогательных работ; подготовительно-заключительное время; коэффициент использования ванны; коэффициент, учитывающий совпадение окончания работы одной из ванн-дублеров с ручной работой, необходимой для обслуживания другой ванны-дублера.

2 Выбор типового технологического процесса нанесения гальванических металлопокрытий

Типовые технологические процессы хромирования и железнения приводятся в приложении А.

3 Расчет технической нормы времени на выполнение гальванических работ

3.1 Определение основного времени нанесения покрытия

Для определения основного времени нанесения гальванического покрытия используют формулу:

$$T_0 = \frac{h \cdot \gamma \cdot 1000 \cdot 60}{Д_к \cdot C \cdot \eta_{тк}}, \qquad (1)$$

где h – толщина слоя покрытия на сторону, мм;

γ - плотность осажденного металла, г/см^3;

$Д_к$ - катодная плотность тока, А/дм^2;

С - электрохимический эквивалент, г/А·ч;

$\eta_{тк}$ - выход металла по току.

При определении значений величин входящих в формулу (1) пользуются данными приложения Б.

При нанесении покрытия в колоколах и барабанах основное время увеличивается на 25 %.

3.2 Определение основного времени для выполнения дополнительных операций по подготовке поверхностей деталей под покрытие и после покрытия

Основное время для выполнения дополнительных операций по подготовке поверхностей деталей под покрытие и после покрытия (химическое и электрохимическое травление, осветление, нейтрализация и т.п.) рекомендуется принимать из карт технологического процесса, инструкций или же пользоваться данными приложения В.

Вспомогательное и оперативное время, затрачиваемое на выполнение основного процесса (монтаж и демонтаж деталей на приспособление; зачистку и протирку; загрузку и выгрузку в ванны и т.д.), принимают по нормативам, приведенным в приложениях Г – У.

Значительная часть этих операций может быть выполнена в период основного времени нанесения покрытия, оно подразделяется на перекрываемое и неперекрываемое. Для пояснения этих составляющих целесообразно использовать схему, представленную в таблице 1.

Таблица 1 – Схема выполнения операций по гальваническому наращиванию

<table>
<tr><td rowspan="2">Неперекрываемое время</td><td>Время проведения вспомогательных работ по электрическому обезжириванию, декапированию, трав- лению на аноде, промывке в горячей воде и холодной воде перед загрузкой в ванну покрытия</td><td>Время на загрузку и выгрузку деталей в основную ванну</td><td>Время осаждения металла</td><td>Время проведения мелких работ: промывки дета- лей после выг- рузки из ванны покрытия и др.</td></tr>
<tr><td>$\Sigma t_{оп.н}$ – оперативное неперекрываемое время перед загрузкой деталей</td><td>$t_{вн}$ – вспо- могатель- ное непе- рекрывае- мое время</td><td>$T_о$ – основное неперекрываемое время</td><td>$\Sigma t_{оп.н}$ – оперативное неперекрыва- емое время после выгрузки из ванны</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Перекрываемое время</td><td colspan="4">Время проведения работ по очистке в венской извести и мойке деталей, изолированию непокрываемых поверхностей, монтажу и демонтажу на подвески, промывке, нейтрализации и сушке деталей после выгрузки из ванны</td></tr>
<tr><td colspan="4">($\Sigma t_{оп.н}$+ $\Sigma t_{вн}$) – сумма перекрываемого оперативного и вспомогательного времени</td></tr>
</table>

Время обслуживания рабочего места, подготовительно-заключительное время, перерыв на отдых и естественные надобности учитывается процентной надбавкой в соответствии с приложением Ф.

Неизбежные потери в начале и в конце рабочего дня учитываются коэффициентом использования оборудования для металлопокрытий $К_и$ (приложение Ц). Эти потери могут обуславливаться, например, тем, что после завершения процесса покрытия, если время до окончания рабочего дня слишком мало его нельзя использовать для новой завески деталей.

3.3 Расчет штучно-калькуляционного времени

Расчет штучно-калькуляционного времени определяют соотношением основного времени T_0 по основной ванне, перекрываемым оперативным временем $\Sigma t_{оп..п}$ (время на выполнение всех дополнительных переходов, связанных с основным процессом нанесения металлопокрытия) и вспомогательным временем $\Sigma t_{в.п}$ (монтаж деталей на подвеску и их демонтаж, переноска подвесок и др.

В случае если выполняется соотношение:

$$T_0 = \left(\sum t_{оп.п} + \sum t_{в.п.}\right), \qquad (2)$$

то штучно-калькуляционное время на одну деталь составляет

$$T_{ш.к.} = \frac{T_0 + \left(\sum t_{в.н.} + \sum t_{оп.н.}\right)}{n_д \cdot К_и} K_1, \qquad (3)$$

где $n_д$ – количество деталей, одновременно загружаемых в ванну;

$К_1$ - коэффициент на подготовительно-заключительное время, время обслуживания рабочего места и на естественные надобности.

Для определения количества деталей, одновременно загружаемых в ванну исходными данными могут быть либо удельная сила тока $I_{уд}$, приходящаяся на один литр электролита (1…2 А/л), либо норма загрузки в $дм^2$ покрываемой поверхности, приходящейся на один литр электролита (рекомендуется принимать в пределах 0,015…0,025 $дм^2$/л).

В первом случае количество деталей, одновременно загружаемых в ванну, определяется по формуле:

$$n_д \le \frac{I_{уд} V_в}{f_д Д_к}, \qquad (4)$$

во втором случае:

$$n_д \le \frac{a V_в}{f_д}, \qquad (5)$$

где $V_в$- рабочий объем ванны, л;

$f_д$- поверхность покрытия одной детали, $дм^2$;

$Д_к$ – катодная плотность тока, А/дм^2;

$I_{уд.}$ – удельная сила тока на 1 литр электролита, А/л;

а - удельная загрузка деталей, дм^2/л, приходящаяся на 1 литр электролита.

Наиболее применяемые параметры и размеры ванн приведены в приложении Ш.

В приложении Щ приведено примерное количество деталей, которое можно загрузить в одну из ванн железнения.

Для случая, когда выполняется соотношение:

$$T_0 > \left(\sum t_{оп.п} + \sum t_{в.п.}\right) , \qquad (6)$$

штучно-калькуляционное время определяется по формуле:

$$T_{ш.к.} = \frac{T_0 + \left(\sum t_{в.н.} + \sum t_{оп.н.}\right)}{n_д \cdot K_и \cdot X} K_2 , \qquad (7)$$

где X – количество ванн-дублеров;

K_2- коэффициент, учитывающий совпадение окончания работы одной из ванн-дублеров с ручной работой по обслуживанию другой ванны-дублера (приложение Э).

Определить количество ванн-дублеров, не вызывая простоя оборудования можно по формуле:

$$X = \frac{T_0 - \left(\sum t_{оп.п.} + t_{ов.п.}\right)}{\left(\sum t_{в.н} + t_{оп.н}\right) + \left(t_{оп.п} + \sum t_{в.п.}\right)} + 1 , \qquad (8)$$

Если расчетное значение превышает имеющиеся в наличии, то при расчете $T_{ш.к.}$ следует принимать фактическое количество ванн-дублеров.

Иногда при выполнении расчетов выполняется соотношение:

$$T_0 < \left(\sum t_{оп.п} + \sum t_{в.п.}\right) . \qquad (9)$$

В этом случае для исключения простоев ванн численный состав бригады рабочих m определяется по формуле:

$$m = \frac{\left(\sum t_{оп.п.} + \sum t_{в.н}\right) + \left(t_{оп.п} + \sum t_{вн}\right)}{T_0 + \left(\sum t_{в.н.} + \sum t_{оп.н.}\right)} . \qquad (10)$$

Расчетное количество рабочих в бригаде округляют до целого числа.

При бригадной форме организации труда трудовые затраты на нанесение металлопокрытий составляют:

$$T = T_{ш.к.} \cdot m = \frac{\left(\sum t_{в.н.} + t_{оп.н}\right) + \left(\sum t_{оп.п} + \sum t_{вп}\right)}{n_д K_и} K_1 . \qquad (11)$$

Приведенная методика нормирования гальванических работ справедлива для условий мелкосерийного производства с разнообразной номенклатурой восстанавливаемых деталей в течение одной смены. Кроме этого предполагается:

- оборудование гальванического участка находится в исправном состоянии и в расположении, отвечающем требованиям технологического процесса;
- работа выполняется высококвалифицированными рабочими;
- подача деталей на рабочие места и промежуточный склад осуществляется подсобными рабочими;
- контроль электролитов выполняет гальваностег или мастер участка;
- детали монтируются на универсальные приспособления и закрепляются проволокой.

Пример. Рассчитать трудоемкость восстановления поверхностей поворотной цапфы автомобиля ЗИЛ-43110 железнением на толщину h =0,5 мм. По рабочему чертежу: масса детали – 4 кг; площадь 2-х наращиваемых поверхностей – 1,2 дм^2; площадь изолируемых поверхностей – 3,5 дм^2.

1. По приложению Б принимаем: γ=7,8 г/см^3; С=1,042 г/А·ч; $Д_к$=50 А/дм^2; $\eta_{тк}$=0,8.

В соответствии с (1) продолжительность осаждения металла составляет:

$$T_0 = \frac{0{,}5 \cdot 7{,}8 \cdot 1000 \cdot 60}{50 \cdot 1{,}042 \cdot 80} = 56{,}0 \text{ мин.}$$

Приняв внутренний объем ванны 1300 л получаем одновременное количество деталей, загружаемых в ванну при $I_{уд}$=2 А/л; а=0,025 дм^2/л

Определим количество деталей, одновременно загружаемых в ванну по формуле (4):

$$n_д = \frac{2 \cdot 1300}{1{,}2 \cdot 50} = 45 \text{ шт;}$$

и по формуле (5):

$$n_д = \frac{0{,}025 \cdot 1300}{1{,}2} = 27 \text{ шт.}$$

В соответствии с приложением Щ фактически можно одновременно завесить 16 деталей.

Приняв за основу второй вариант типового технологического процесса (приложение А), разрабатывается технологический процесс с указанием операций и переходов.

Для удобства результаты расчета перекрываемого и неперекрываемого времени рекомендуется занести в таблицу 2.

Таблица 2 – Расчет перекрываемого и неперекрываемого времени железнения

Операция	Время на переход, мин	Время на ванну, мин	
		перекры-ваемое	ваемоенеперекры-
1	2	3	4
1 Протирка деталей ветошью, смоченной в керосине. Общая обрабатываемая площадь 5 дм^2	1.1 Загрузить и разгрузить тележку с деталями: 0,15·16=2,4 (приложение Д)	-	-
	1.2 Подвезти детали на расстояние 10 м: 0,2+0,25·16=4,2	-	-
	1.3 Протереть детали ветошью, смоченной в керосине: 0,23·16=3,68 (приложение М)	10,28	-
2 Зачистка покрываемых поверхностей наждачной шкуркой и обдувка воздухом	2.1 Зачистить покрываемые поверхности наждачной шкуркой: 0,06·16=0,96 (приложение Н)	-	-
	2.2 Обдуть воздухом всю деталь: 0,15·16=2,4 (приложение П)	3,36	
3 Изоляция мест, не требующая покрытия	3.1 Изолировать места, не требующие покрытия чехлами: -фланец (2 дм^2):0,18·16=2,28 -конус (1,5 дм^2): 0,15·16=2,4 (приложение С)	- 5,28	- -
4 Монтаж деталей на подвеску	4.1 Смонтировать детали на подвеску на резьбе: 0,76·16=12,10 (приложение Р)	12,10	-

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4
5 Обезжиривание деталей венской известью	5.1 Подвесить деталь на расстоянии 2 м: 0,04+0,05·16=2,4 (приложение Г)	-	-
	5.2 Обезжирить деталь венской известью: 0,30·16=4,80 (приложение Т)	5,64	-
6 Промывка в холодной проточной воде	6.1 Промыть в холодной проточной воде: 0,25·16=4,00 (приложение И)	4,00	-

7 Электролитическое травление на аноде в основной ванне	7.1 Загрузить и выгрузить детали из ванны: 0,16·16=3,04 (приложение Ж)	-	3,04
	7.2 Выдержать детали в ванне (приложение В)	-	3,00
8 Промывка в холодной проточной воде	8.1Промыть в холодной проточной воде: 0,25·16=4,00 (приложение И)	-	4,00
9 Обработка на аноде в 30 % растворе серной кислоты	9.1 Загрузить и выгрузить детали из ванны: 0,19·16=3,04 (приложение Ж)	-	3,04
	9.2 Выдержать детали в ванне (приложение В)	-	0,40
10 Промывка в холодной проточной воде	10.1 Промыть в холодной проточной воде: 0,25·16=4,00 (приложение И)	-	4,00
11 Промывка и подогрев в горячей воде 50…60 ^{0}С	11.1 Промыть в горячей воде 50…60 ^{0}С: 0,25·16=4,00 (приложение И)	-	4,00
	11.2 Выдержать детали в ванне (приложение В)	-	0,40
12 Нанесение слоя металла	12.1 Загрузить и выгрузить детали из ванны: 0,19·16=3,04 (приложение Ж)	-	3,04
	12.2 Выдержать детали в ванне (приложение В)	-	0,50
	12.3 Включить ток и постепенно увеличить плотность тока до расчетной величины (приложение В)	-	5,00
	12.4 Нанести металл	-	56
13 Промывка в холодной проточной воде	13.1 Промыть в холодной проточной воде: 0,25·16=4,00 (приложение И)	4,00	-

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4
14 Промывка в горячей воде 80…90 ^{0}С	14.1 Промыть в горячей воде 80…90 ^{0}С: 0,25·16=4,00 (приложение И)	-	4,00
15 Нейтрализация в 10 % растворе соды	15.1 Загрузить и выгрузить детали из ванны: 0,19·16=3,04 (приложение Ж)	3,04	-
	15.2 Выдержать детали в ванне: (приложение В)	10,0	-
16 Промывка в горячей воде	16.1 Промыть в горячей воде 80…90 ^{0}С 0,25·16=4,0 (приложение И)	4,00	
17 Сушка в сушильном шкафу	17.1 Загрузить детали в шкаф: 0,27·16=4,32 (приложение Л)	-	-
	17.2 Выдержать детали в шкафу (приложение В)	10,00	-
	17.3 Выгрузить детали из шкафа: 0,16·16=2,56 (приложение Л)	6,88	-
18 Демонтаж с подвески	18.1 Нагрузить и разгрузить тележку с деталями: 0,15·16=2,4 (приложение Д)	-	-
	18.2 Переместить детали на расстояние 5 м: 0,1+0,13·16=2,18 (приложение Г)		
	18.3 Демонтировать детали с подвески; время учтено при монтаже на подвеску (приложение Р)	-	-
19 Снятие изоляции	19.1 Снять изоляцию: 5,28·0,8=4,32 (приложение Н)	4,32	-
20 Транспортирование деталей в кладовую	20.1 Нагрузить и разгрузить тележку с деталями: 0,15·16=2,40 (приложение Д)	-	-
	20.2 Переместить детали на расстояние 10 м: 0,2+0,25·16=4,2 (приложение Г)	6,60	-
Сумма		70,08	38,42

Из анализа итоговых сумм следует, перекрываемое время, равное 70,08 мин, больше T_0=56 мин. Отсюда следует, что часть работ с перекрываемым временем (например переходы 1.1; 1.2; 20.1 и 20.2), т.е. транспортирование деталей из кладовой в начале и в конце работы переложить на подсобного рабочего. С учетом этого перекрываемое время составит 70,80-13,2=56,88 мин.

Расчетное значение штучно-калькуляционное время

$$T_{ш.к.}=\frac{56+38,42}{16\cdot 0,85}\cdot 1,18=8,19 \text{ мин}$$

Список использованных источников

1. Ремонт автомобилей : учебник для вузов / под ред. Л.В. Дехтеринского. – М.: Транспорт, 1992. – 295 с.
2. Справочник технолога авторемонтного производства : справочник / под ред. Г.А. Малышева. – М.: Транспорт, 1977. – 432 с.
3. Родионов, Ю.В. Ремонт автомобилей. Техническое нормирование труда : учебное пособие / Ю.В. Родионов. – Пенза, ПГУАС, 2005. – 220 с.
4. Бондаренко, Е.В. Курсовое проектирование по технологии восстановления деталей : учебное пособие: в 2 частях / Е.В. Бондаренко, Ж.А. Шахаев. – Оренбург, ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 757 с.

Приложение А
(рекомендуемое)

Схемы типовых технологических процессов гальванических металлопокрытий

Таблица А.1 – Типовые технологические процессы гальванических металлопокрытий

Операции и переходы	Износо-стойкое хромирование		Железнение (вариант 1)		Железнение (вариант 2)	
	время, мин.		время, мин.		время, мин.	
	перекрыва-емое	неперекры-ваемо	перекрыва-емое	енеперекрываемо	перекрыва-емое	енеперекрываемо
1	2	3	4	5	6	7
Протереть детали ветошью, смоченной в керосине	+	-	+	-	+	-
Зачистить покрываемые поверхности наждачной шкуркой и обдуть воздухом	+	-	+	-	+	-
Смонтировать детали на подвеску	+	-	+	-	+	-
Изолировать места, не требующие покрытия	+	-	+	-	+	-
Обезжирить детали венской известью или электролитически на аноде	+	-	+	-	+	-
Промыть в холодной проточной воде	+	-	+	-	+	-
Травить электролитически на аноде в основном электролите	-	-	-	-	-	+
Промыть в холодной проточной воде	-	-	-	-	-	+
Промыть и подогреть в горячей воде t=50-60 ºС	-	-	-	-	-	-
Обработать (очистить) на аноде в 30 %-ном растворе серной кислоты	-	-	-	+	-	+
Промыть в холодной проточной воде	-	-	-	+	-	+
Промыть в горячей воде t=50-60 ºС	-	-	-	+	-	+
Завесить в основную ванну	-	+	-	+	-	+

Продолжение таблицы А.1.

Выдержать в ванне без тока	-	+	-	+	-	+
Включить ток и постепенно увеличить плотность тока до расчетной величины	-	-	-	+	-	+
Травить электролитически на аноде	-	+	-	-	-	-
Нанести слой металла	-	+	-	+	-	+
Выгрузить детали из ванны	-	+	-	+	-	+
Промыть в дистиллированной воде	-	+	-	-	-	-
Промыть в холодной проточной воде	-	+	-	+	-	+
Промыть в горячей воде t=80-90 ºС	-	+	-	+	-	+
Нейтрализовать в 10 %-ном растворе соли	-	-	+	-	+	-
Промыть в горячей воде t=80-90 ºС	-	-	+	-	+	-
Просушить в сушильном шкафу	+	-	+	-	+	-
Демонтировать детали с подвески и снять изоляцию	+	-	+	-	+	-
Итого	$\Sigma t_{оп.п}+\Sigma t_{в.п}$	$\Sigma t_{в.н}+\Sigma t_{оп.н}$	$+\Sigma t_{в.п}\Sigma t_{оп..п}$	$\Sigma t_{в.н}+\Sigma t_{оп.н}$	$+\Sigma t_{в.п}\Sigma t_{оп..п}$	$\Sigma t_{в.н}+\Sigma t_{оп.н}$

Примечания

1. Основное время T_o работы ванны покрытия и основное время дополнительных процессов продолжительностью более 3 мин в итоге не включается.
2. Если детали монтируются на подвеске с изоляцией, не выдерживающей температуры 150 ºС, демонтаж деталей с подвески до сушки в сушильном шкафу.
3. $t_{оп.п}$ – оперативное перекрываемое время; $t_{в.п}$ – вспомогательное перекрываемое время.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Технологические режимы нанесения гальванических покрытия

Таблица Б.1 – Основные технические данные по видам покрытия

Виды покрытия	Толщина наносимого слоя h, мкм	Плотность металла покрытия γ, г/см^3	Электро-химический эквивалент C, г/(А·ч)	Плотность тока D_k, А/дм^2	Выход металла по току $\eta_{тк}$, %
Износостойкое хромирование	200-300	6,9	0,324	50-75	13-15
Железнение	500-1200	7,8	1,042	30-50	70-80
Меднение	200-300	8,91	1,186	3	95
Цинкование	10	7,10	1,220	2	85

Приложение В
(рекомендуемое)

Время выдержки деталей при дополнительных работах

Таблица В.1 - Время выдержки деталей в ваннах (основное время) при выполнении дополнительных работ (минуты)

Наименование дополнительных работ	Виды покрытий				
	хромирование	железнение	никелирование	меднение	цинкование
Электрическое обезжиривание на катоде	3,0	-	3,0	3,0	3,0
То же, на аноде	2,0	-	2,0	2,0	2,0
Декапирование	0,5	-	1,0	0,5	1,0
Прогревание в ванне хромирования перед покрытием	3,0	-	-	-	-
Выдержка на аноде	0,25	-	-	-	-
Электролитическое травление на аноде в основном электролите	-	2,0-5,0	-	-	-
Обработка (очистка) на аноде в 30 %-ном растворе серной кислоты	-	0,4	-	-	-
Промывка в горячей воде	-	0,4	-	-	-
Выдержка в ванне без тока	-	0,5	-	-	-
Включение и постепенное увеличение плотности тока до расчетной величины	-	5,0-10,0	-	-	-
Нейтрализация в содовом растворе	-	10,0	-	-	0,5
Осветление	-		-	-	0,05
Пассивирование в хромовом ангидриде	-	-	-	-	0,05
Флешинг (меднение в цианистом электролите на 1 мкм)	-	-	3,0	-	-
Сушка	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Примечание - Выдержка деталей в ваннах в течение более 3 минут в итоги перекрываемого и неперекрываемого времени не включается, так как в это время рабочий может выполнять другие работы. Исключение составляет «Включение и постепенное увеличение плотности тока до расчетной величины».

Приложение Г
(справочное)

Нормы времени на перемещение деталей

Таблица Г.1 - Время передвижения рабочего и перемещения деталей в процессе работы

Расстояние перемещения, м (до)	Время передвижения рабочего, мин	Масса деталей на подвеске, кг (до)			
		5	10	15	20
		Время на перемещение одной подвески, мин			
1	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04
2	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
3	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
4	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
5	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20
6	0,12	0,15	0,18	0,20	0,24
7	0,14	0,18	0,21	0,25	0,28
8	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32
9	0,18	0,22	0,27	0,31	0,36
10	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40

Комплекс приемов:

1. Пройти без груза от одного места работы к другому.
2. Переместить детали или подвески с деталями от одного места работы к другому.

Приложение Д
(справочное)

Нормы времени на погрузку (выгрузку) деталей

Таблица Д.1 - Время на погрузку (выгрузку) тележки или навеска подвесок с деталями на штангу загрузочной платформы

Масса одной подвески с деталями или одной детали соответствующей массы, кг (до)	Количество рабочих для навески или снятия подвески с деталями	Время, затрачиваемое на операцию, мин
5	1	0,15
15	1	0,18
20	1	0,20

Комплекс приемов:

1. Взять детали и положить на тележку или подвеску с деталями и навесить на штангу загрузочной платформы.
2. Выгрузить детали или снять тележку и положить на стол.

Приложение Е
(справочное)

Классификация деталей по группам сложности

Таблица Е.1 - Классификация деталей по группам сложности

Группы сложности	Детали
1-я группа	Простые по форме детали, преимущественно тела вращения, без ступенчатых переходов на покрываемых поверхностях с одной неразрывной поверхностью обработки, а также мелкие детали: клапаны, толкатели, валики, винты, болты, гайки, шайбы и др.
2-я группа	Простые по форме детали, преимущественно тела вращения, с двумя-тремя обрабатываемыми поверхностями со ступенчатыми или конусными переходами от одной поверхности к другой: полуосевые трубы, валы коробки передач, ведущие валы задних мостов и др.
3-я группа	Детали с рельефной поверхностью или с большим количеством ступенчатых переходов и обрабатываемых поверхностей: буфера автомобилей и автобусов, ручки дверные, коленчатые и кулачковые валы, картеры и др.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Нормы времени на загрузку (выгрузку) деталей в ванну

Таблица Ж.1 - Время на загрузку (выгрузку) деталей в ванну (минуты)

Характер завески	Масса детали или подвески с деталями, кг (до)							
	1,0	3,0	4,0	5,5	7,5	10,0	14,0	20
Отдельные детали или подвески с деталями	0,15	0,17	0,19	0,20	0,23	0,26	0,30	0,35
В корзине или ведре	0,13	0,14	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,30

Комплекс приемов:

1.Загрузить деталь или подвеску с деталями в ванну и навесить их на штангу.

2.Снять деталь или подвеску со штанги и выгрузить детали из ванны.

Приложение И
(рекомендуемое)

Время на загрузку (выгрузку) и промывку деталей

Комплекс приемов:

1. Загрузить деталь или подвеску с деталями в ванну.

2. Промыть детали трехразовым погружением в воду.

3. Выгрузить деталь или подвеску с деталями из ванны.

Таблица И.1 - Время на загрузку (выгрузку) деталей в ванну и промывку вручную (минуты)

Характер завески	Масса детали или подвески с деталями, кг (до)							
	1,0	3,0	4,0	5,5	7,5	10,0	14,0	20
Отдельные детали или подвески с деталями	0,20	0,22	0,25	0,30	0,32	0,37	0,42	0,48
В корзине или ведре	0,22	0,24	0,27	0,32	0,35	0,39	0,44	0,50

Примечания

1. Время на промывку одновременно нескольких деталей или подвесок с деталями равно времени на промывку одной детали или одной подвески соответствующей массы.

2. При промывке деталей двухразовым погружением в воду время, приведенное в приложении И, умножается на коэффициент 0,7, а при промывке однократным погружением – на коэффициент 0,4.

Приложение К
(рекомендуемое)

Нормы времени на загрузку (выгрузку) деталей в колокол или барабан

Таблица К.1 - Время на загрузку (выгрузку) деталей в колокол или барабан (минуты)

Содержание работы	Масса загружаемых деталей, кг							
	1,0	2,5	5,0	7,0	10,0	15,0	22,0	30,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Колокол								
Загрузка:								
взять корзину с деталями и засыпать в колокол (высыпать); залить (вылить) раствор	0,70	0,80	0,85	0,90	1,05	1,20	-	-
Выгрузка:								
установить (поднять и отвести) включить (выключить) вращение; включить (выключить) ток	1,00	1,10	1,20	1,25	1,40	1,55	-	-
Барабан								
Загрузка:								
(открыть, закрыть) дверцу барабана;								
взять корзину с деталями и засыпать в барабан (высыпать детали из барабана в корзину)	-	-	0,65	8,70	0,80	0,85	1,00	1,05
Выгрузка:								
опустить (поднять) барабан в ванну; включить (выключить) вращение; включить (выключить) ток	-	-	0,85	0,95	1,05	1,20	1,35	1,50

Примечание - При выгрузке деталей из колокола без опрокидывающего механизма табличные данные, приведенные в приложении К, умножаются на коэффициент 2,0

Приложение Л

(справочное)

Нормы времени на загрузку (выгрузку) деталей в сушильный шкаф

Комплекс приемов:

1. Открыть (закрыть) шкаф.
2. Взять деталь или подвеску с деталями и установить в шкаф (вынуть).

Таблица Л.1 - Время на загрузку (выгрузку) деталей в сушильный шкаф (минуты)

Вид работы	Масса детали или подвески с деталями, кг (до)										
	0,1	0,35	1,0	3,0	4,0	5,5	7,0	9,0	12	15	20
Загрузка	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,33	0,35	0,40	0,45	0,48
Выгрузка	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30

Примечание - Продолжительность сушки в шкафу 10-15 минут при температуре 150 ^{0}С.

Приложение М
(справочное)

Нормы времени на протирку деталей

Комплекс приемов:
1. Взять деталь и ветошь.
2. Протереть поверхность детали ветошью.
3. Отложить ветошь и деталь.

Таблица М.1 - Время на протирку деталей (минуты)

Обрабатываемая поверхность детали, дм^2 (до)	Группа сложности		
	I	II	III
2	3	4	5
0,20	0,043	0,053	0,060
0,25	0,045	0,055	0,065
0,40	0,050	0,060	0,075
0,50	0,060	0,070	0,085
0,60	0,065	0,080	0,090
0,80	0,070	0,090	0,110
1,0	0,080	0,110	0,130
1,3	0,100	0,120	0,140
1,5	0,110	0,130	0,150
2,0	0,130	0,160	0,180
2,5	0,150	0,170	0,210
3,0	0,160	0,200	0,230
4,0	0,180	0,230	0,280
5,0	0,200	0,250	0,300
6,0	0,250	0,350	0,350
8,0	0,280	0,400	0,400
10,0	0,300	0,450	0,450
13,0	0,350	0,500	0,500
15,0	0,400	0,600	0,600
20,0	0,450	0,650	0,700
25,0	0,500	0,750	0,750
30,0	0,600	0,850	0,850
40,0	0,700	0,950	1,00
50,0	0,800		1,20

Примечания

1. При протирке деталей в опилках время, приведенное в приложении М, умножается на коэффициент 0,6.
2. Время на протирку 1 кг мелких деталей в опилках равно 0,5 мин.

Приложение Н
(справочное)

Нормы времени на зачистку покрываемых поверхностей

Комплекс приемов:
1. Взять деталь и шкурку.
2. Нарезать шкурку на части.
3. Зачистить поверхность.
4. Отложить деталь.

Таблица Н.1 - Время на зачистку покрываемых поверхностей (минуты)

Площадь зачистки, дм^2	Группа сложности деталей		
	I	II	III
	Время, мин		
2	3	4	5
1	0,05	0,06	0,07
3	0,11	0,13	0,15
7	0,18	0,22	0,25
10	0,23	0,28	0,32
12	0,29	0,35	0,40
14	0,32	0,38	0,44
17	0,40	0,48	0,55
20	0,48	0,58	0,66
25	0,55	0,66	0,76
30	0,64	0,77	0,88
35	0,75	0,90	1,03
40	0,84	1,00	1,15
50	1,10	1,32	1,51

Приложение П
(справочное)
Нормы времени на обдувку деталей

Комплекс приемов:
1. Взять шланг и деталь, включить воздух.
2. Обдуть деталь.
3. Выключить воздух.
4. Отложить шланг и деталь.

Таблица П.1 - Время на обдувку деталей сжатым воздухом (минуты)

Обрабатываемая поверхность детали, дм^2 (до)	Группа сложности		
	I	II	III
0,10	0,020	0,022	0,026
0,13	0,020	0,025	0,030
0,16	0,023	0,027	0,033
0,20	0,025	0,030	0,035
0,25	0,028	0,035	0,041
0,30	0,031	0,037	0,045
0,40	0,036	0,043	0,050
0,50	0,040	0,046	0,056
0,60	0,043	0,052	0,063
0,80	0,050	0,060	0,073
1,00	0,056	0,066	0,080
1,3	0,063	0,073	0,090
1,6	0,070	0,082	0,100
2,0	0,076	0,098	0,110
2,5	0,083	0,110	0,140
3,0	0,093	0,110	0,140
4,0	0,110	0,130	0,150
5,0	0,120	0,150	0,170
6,0	0,140	0,160	0,190
7,0	0,150	0,170	0,210
8,0	0,170	0,200	0,240
10,0	0,190	0,230	0,280
13,0	0,230	0,270	0,320
16,0	0,260	0,300	0,370
20,0	0,300	0,360	0,430
25,0	0,360	0,430	0,500
30,0	0,400	0,460	0,560
40,0	0,460	0,600	0,660
50,0	0,530	0,660	0,800

Приложение Р
(справочное)

Нормы времени на монтаж (демонтаж) деталей на подвеску

Комплекс приемов:

1. Взять подвеску и навесить на штангу.
2. Взять проволоку (при креплении на проволоку).
3. Взять деталь, навесить на контакты подвески или укрепить связку деталей на подвеску.
4. Снять деталь с подвески или освободить деталь от проволоки и отложить.
5. Снять подвеску со штанги и отложить.

Таблица Р.1 - Время на монтаж (демонтаж) деталей на подвеску (минуты)

Масса деталей, кг (до)	Количество деталей на подвеске, шт (до)								
	1	2	3	5	10	20	40	70	>70
Крепление на крючки, штыри, кольца, в отверстие на один контакт									
0,10	0,155	0,135	0,130	0,125	0,115	0,110	0,105	0,100	0,090
0,40	0,195	0,165	0,160	0,150	0,140	0,135	0,125	-	-
1,5	0,230	0,200	0,190	0,180	0,170	-	-	-	-
5,0	0,240	0,210	0,190	-	-	-	-	-	-
9,0	0,275	0,240	-	-	-	-	-	-	-
13,0	0,335	-	-	-	-	-	-	-	-
20,0	0,465	-	-	-	-	-	-	-	-
Крепление на крючки, штыри, кольца, в отверстие на два контакта									
0,1	0,235	0,205	0,195	0,185	0,175	0,170	0,155	0,145	0,140
0,4	0,29	0,245	0,235	0,225	0,210	0,200	0,190	-	-
1,5	0,345	0,300	0,285	0,270	0,255	-	-	-	-
5,0	0,360	0,310	0,290	-	-	-	-	-	-
9,0	0,410	0,360	-	-	-	-	-	-	-
13,0	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
20,	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-
Крепление на резьбе									
0,10	0,500	0,400	0,380	0,360	0,340	0,320	0,300	0,290	0,270
0,70	0,600	0,520	0,500	0,480	0,465	0,450	-	-	-
3,0	0,760	0,650	0,600	0,580	-	-	-	-	-
Крепление цанговым зажимом									
0,10	0,170	0,150	0,145	0,140	0,130	0,120	0,115	0,110	0,100
0,70	0,230	0,210	0,195	0,180	0,175	0,160	0,150	0,140	0,130
3,0	0,280	0,240	0,230	0,220	-	-	-	-	-
Крепление на пружинный контакт (с центрами)									
0,10	0,250	0,200	0,190	0,180	0,170	0,160	0,150	0,145	0,135
0,70	0,300	0,260	0,250	0,240	0,230	0,220	-	-	-
3,0	0,380	0,320	0,310	0,290	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы Р.1.

Масса деталей, кг (до)	Количество деталей на подвеске, шт (до)								
	1	2	3	5	10	20	40	70	>70
Крепление на проволоке через отверстие одной закруткой									
0,10	-	-	0,130	0,125	0,120	0,115	0,105	0,100	0,090
0,30	-	0,145	0,140	0,135	0,130	0,125	0,115	0,110	0,105
0,50	0,200	0,170	0,165	0,155	0,150	0,140	0,130	0,125	-
0,80	0,250	0,190	0,185	0,175	0,165	0,160	0,150	-	-
1,5	0,270	0,230	0,220	0,210	0,200	0,190	-	-	-
3,0	0,300	0,27	0,260	0,250	-	-	-	-	-
5,0	0,370	0,310	0,300	-	-	-	-	-	-
9,0	0,400	0370	-	-	-	-	-	-	-
13,0	0,470	-	-	-	-	-	-	-	-
20,0	0,540	-	-	-	-	-	-	-	-
Крепление на проволоке через отверстие двумя закрутками									
0,10	-	-	0,155	0,150	0,140	0,135	0,125	0,120	0,110
0,30	-	0,175	0,170	0,160	0,155	0,150	0,140	0,130	0,125
0,50	0,240	0,210	0,200	0,190	0,180	0,170	0,160	0,150	-
0,80	0,290	0,230	0,220	0,210	0,200	0,190	0,180	-	-
1,5	0,320	0,280	0,260	0,250	0,240	0,230	-	-	-
3,0	0,360	0,330	0,310	0,300	-	-	-	-	-
5,0	0,450	0,370	0,360	-	-	-	-	-	-
9,0	0,500	0,450	-	-	-	-	-	-	-
13,0	0,550	-	-	-	-	-	-	-	-
20,0	0,650	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание - При затрудненном монтаже и демонтаже деталей время, приведенное в приложении Р, умножается на коэффициент 1,2.

Приложение С
(справочное)

Нормы времени на изоляцию поверхностей деталей

Комплекс приемов:
1. Взять деталь с тележки и положить на монтажный стол.
2. Взять пленку пластификата или кисть и нож.
3. Изолировать деталь или окунуть в растворенный цапонлак.
4. Сушить деталь после изоляции цапонлаком. Продолжительность сушки 10 минут.
5. Вырезать покрываемые поверхности на деталях после изоляции окунанием в цапонлак.
6. Отложить деталь, кисть, нож.

Таблица С.1 - Время на изоляцию поверхностей деталей (минуты)

Площадь изолируемых поверхностей, $дм^2$ (до)	Изоляция пленкой пластификата	Изоляция чехлами	Изоляция цапонлаком окунанием	Изоляция цапонлаком кистью
а	б	в	г	д
0,5	1,15	0,10	0,10	0,45
1,0	1,21	0,11	0,11	0,60
1,5	1,27	0,15	0,11	0,75
2,0	1,31	0,18	0,14	0,85
2,5	1,36	0,20	0,15	0,88
3,0	1,40	0,25	0,15	0,90
3,5	1,50	0,30	0,16	1,00
4,0	1,90	-	0,18	1,15
4,5	2,90	-	0,22	1,20
5,0	3,00	-	-	1,25
5,5	3,30	-	-	1,30
6,0	4,50	-	-	1,35

Примечания

1. Время на изоляцию поверхностей окунанием в цапонлак дано на один слой. Кроме того, необходимо добавить время вырезки на деталь и очистки от изоляции покрываемых поверхностей от 0,1 до 0,2 мин.
2. При изоляции неудобных мест к нормам вводится коэффициент 1,2.
3. При снятии изоляции к нормам вводится коэффициент 0,8.

Приложение Т

Нормы времени на обезжиривание деталей

Комплекс приемов:

1. Взять деталь со стола и уложить для протирки.
2. Взять щетку со стола и обмакнуть в венскую известь.
3. Потереть места детали, подвергающиеся гальваническому наращиванию.
4. Отложить щетку на стол.
5. Взять деталь со стола и положить на стол.
6. Взять шланг, открыть зажим и промыть деталь.
7. Закрыть зажим, отложить шланг на место.
8. Взять деталь и положить на монтажный стол.

Таблица Т.1 - Время на обезжиривание деталей (минуты)

Обрабатываемая поверхность детали, дм^2 (до)	Группа сложности		
	I	II	III
0,2	0,14	0,18	0,21
0,4	0,15	0,20	0,23
0,6	0,17	0,23	0,25
0,8	0,20	0,25	0,30
1,0	0,23	0,29	0,33
1,2	0,24	0,30	0,36
1,5	0,25	0,31	0,42
1,7	0,38	0,48	0,57
2,0	0,5	0,65	0,75
2,2	0,56	0,72	0,84
2,5	0,57	0,75	0,87
2,7	0,58	0,76	0,90
3,0	0,66	0,87	1,00
4,0	0,82	1,08	1,25
5,0	0,97	1,27	1,50
6,0	1,12	1,45	1,72
8,0	1,41	1,83	2,16
10,0	1,61	2,18	2,55
12,0	1,90	2,50	2,94
14,0	2,15	2,80	3,30
16,0	2,39	3,12	3,68
18,0	2,60	3,42	4,00
20,0	2,80	3,68	4,32
23,0	3,15	4,10	4,83
25,0	3,33	4,35	5,12
30,0	3,72	4,86	5,72
40,0	4,20	5,50	6,48
50,0	4,50	6,00	6,98

Приложение У
(справочное)

Нормы времени на полирование деталей

Комплекс приемов:
1. Взять деталь и поднести к кругу.
2. Полировать поверхность, периодически нанося слой пасты.
3. Отложить деталь после обработки (расстояние до 1,5 м).

Оборудование – шлифовально-полировальный станок, круг войлочный, шерстяной или фетровый. Паста – крокусная, известковая или хромовая.

Таблица У.1 - Время на полирование деталей (минуты)

Площадь обрабатываемой поверхности детали, дм^2	Сталь			Чугун, цинк и цинковые сплавы			Медь, алюминий и их сплавы		
	Группа сложности								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,10	0,27	0,32	0,38	0,31	0,38	0,43	0,19	0,22	0,26
0,35	0,34	0,41	0,48	0,39	0,48	0,55	0,24	0,28	0,33
1,1	0,43	0,50	0,60	0,50	0,60	0,70	0,30	0,36	0,42
1,6	0,55	0,70	0,80	0,65	0,80	0,90	0,39	0,47	0,55
2,5	0,70	0,85	1,0	0,80	1,0	1,15	0,50	0,60	0,70
3,7	0,90	1,1	1,3	1,05	1,3	1,5	0,65	0,75	0,90
5,6	1,2	1,4	1,7	1,35	1,65	1,9	0,80	1,0	1,15
8,5	1,5	1,8	2,1	1,75	2,1	2,5	1,05	1,3	1,5
13	1,95	2,4	2,7	2,3	2,7	3,2	1,35	1,65	1,9
19	2,5	3,0	3,5	2,9	3,5	4,0	1,75	2,1	2,5
29	3,2	3,8	4,4	3,7	4,4	5,1	2,2	2,7	3,1
44	4,1	4,9	5,7	4,7	5,7	6,6	2,9	3,4	4,0

Приложение Ф
(рекомендуемое)

Нормы подготовительно-заключительного времени

Таблица Ф.1 - Подготовительно-заключительное время, время обслуживания рабочего места, время на отдых и естественные надобности рабочего, (% от оперативного времени)

Вид покрытия	подготовительно-заключительное	обслуживание рабочего места	отдых и естественные надобности	всего	коэффициент к оперативному времени, K_1
Железнение	4	7	7	18	1,18
Хромирование	3	7	6	16	1,16
Меднение, никелирование, лужение и цинкование	3	5	6	14	1,14

Приложение Ц
(рекомендуемое)

Коэффициент использования оборудования для металлопокрытий

Таблица Ц.1 - Коэффициент использования оборудования для металлопокрытий

Вид покрытия	Тип оборудования	Коэффициент использования $К_и$
Железнение	Ванна	0,85
	Установка для вневанного железнения	0,80
Хромирование износостойкое	Ванна	0,80
Меднение и никелирование	Ванна	0,85
Цинкование	Ванна	0,85
	Колокол	0,90
	Барабан	0,93

Приложение Ш
(справочное)

Параметры гальванических ванн

Таблица Ш.1 - Параметры наиболее часто используемых гальванических ванн

Номера размеро в ванн	Рабочий объем, л		Внутренние размеры ванн, мм		
	Для процессов хромирования и других с перемешивание м электролита	Для всех остальных процессов	Длина	Ширина	Высота
7	720	840	1500	800	800
8	1080	1200	1500	900	1000
9	1440	1640	2000	900	1000
10	1800	2000	2500	900	1000

Приложение Щ
(рекомендуемое)

Количество одновременно загружаемых деталей

Таблица Щ.1 - Количество деталей, одновременно загружаемых в ванну железнения (размер ванны 2000*850 мм)

Наименование деталей	Количество, шт
Шкворень поворотной цапфы	20
Поворотная цапфа	16
Вал балансирный	10
Валик коромысел	40
Вал распределительный	10
Палец шаровой	40
Клапан	40
Вал ведущий коробки передач	10
Толкатель	144

Приложение Э
(справочное)

Значение коэффициента K_2, учитывающего совпадение окончания работы одной из ванн-дублеров с ручной работой по обслуживанию другой ванны

Таблица Э.1 - Значение коэффициента K_2 в зависимости от количества ванн-дублеров

Количество ванн-дублеров	1	2	3	4 и более
Значение коэффициента K_2	1	1,1	1,15	1,25

Приложение Ю
(обязательное)

Варианты заданий для практических занятий

Таблица Ю.1 - Варианты заданий для практических занятий по нормированию гальванических работ

Марка автомобиля	№ варианта	Наименование детали	Способ восстановления
1. КАМАЗ	1.1	Корпус подшипника распределительного вала	Железнение
	1.2	Крышка заднего подшипника первичного вала	
	1.3	Стакан заднего подшипника промежуточного вала	
	1.4	Кулак поворотный	
	1.5	Рычаг рулевого управления	
	1.6	Вал коленчатый компрессора	
	1.7	Толкатель клапана	Хромирование
	1.8	Валик ведущих шестерен	
	1.9	Ось блока шестерен заднего хода	
	1.10	Вал вторичной коробки передач	
	1.11	Шестерня ведущая, цилиндрическая	
	1.12	Шестерня ведущая коническая	
	1.13	Шкворень	
2. ГАЗ 53, ГАЗ 53А	2.1	Вал ведущий коробки передач	Хромирование
	2.2	Блок шестерен промежуточного вала коробки передач	
	2.3	Ось блока шестерен коробки передач	
	2.4	Вал вторичный коробки передач	
	2.5	Ползун переключения заднего хода коробки передач	
	2.6	Шестерня полуоси	
	2.7	Крестовина дифференциала заднего моста	
	2.8	Втулка шлицевая карданного вала	Железнение
	2.9	Шестерня ведущая главной передачи	
	2.10	Муфта подшипников	
	2.11	Клапан впускной	
	2.12	Клапан выпускной	
	2.13	Толкатель клапана	
	2.14	Ось ротора фильтра центробежной очистки	
	2.15	Фланец ведомого вала коробки передач	

Продолжение таблицы Ю.1.

Марка автомобиля	№ варианта	Наименование детали	Способ восстановления
3. Двигатель ЗИЛ-130	3.1	Клапан впускной	Хромирование
	3.2	Клапан выпускной в сборе	
	3.3	Ось коромысел клапанов в сборе	
	3.4	Ось центрифуги	
	3.5	Вилка выключения сцепления	
	3.6	Валик насоса гидроусилителя руля	
	3.7	Шатун в сборе	Железнение
	3.8	Толкатель клапана	
	3.9	Ступица шкива вентилятора	
	3.10	Муфта включения сцепления	
	3.11	Муфта подшипника выключения сцепления	
	3.12	Вал коленчатый компрессора	
4. Двигатель ЯМЗ-236, 238, 240НБ	4.1	Клапан перепускной	Хромирование
	4.2	Плунжер предохранительного клапана	
	4.3	Клапан редукционный масляного насоса	
	4.4	Валик ведущий масляного насоса	
	4.5	Ось ведомых шестерен масляного насоса	
	4.6	Ось толкателей	
	4.7	Гильза цилиндра	Железнение
	4.8	Противовес коленчатого вала	
	4.9	Вал распределительный	
	4.10	Клапан впускной	
	4.11	Ось коромысел	
5. Детали топливных насосов дизелей КамАЗ	5.1	Ось ролика толкателя	Хромирование
	5.2	Эксцентрик привода топливного насоса	
	5.3	Пята упорная	
	5.4	Ось рычага регулятора	
	5.5	Ось промежуточной шестерни регулятора	
	5.6	Ролик толкателя	Железнение
	5.7	Втулка	
	5.8	Вал кулачковый	

Варианты заданий

Детали автомобиля КамАЗ-740

1. Корпус подшипника распределительного вала
2. Толкатель клапана
3. Валик ведущих шестерен
4. Муфта выключения сцепления в сборе
5. Крышка заднего подшипника первичного вала
6. Стакан заднего подшипника промежуточного вала
7. Ось блока шестерен заднего хода
8. Вал вторичной коробки передач
9. Шестерня ведущая, цилиндрическая
10. Шестерня ведущая коническая
11. Кулак поворотный
12. Шкворень
13. Рычаг рулевого управления
14. Вал коленчатый компрессора
15. Стакан подшипников

Детали автомобиля ГАЗ-53

1. Вал первичный КПП
2. Блок шестерен промежуточного вала КПП
3. Ось блока шестерен КПП
4. Вал вторичный КПП
5. Шток переключения заднего хода КПП
6. Втулка шлицевая КВ
7. Ведущая шестерня главной передачи
8. Ведомая шестерня главной передачи
9. Коробка сателлитов дифференциала
10. Шестерня полуоси
11. Муфта подшипников
12. Клапан впускной
13. Клапан выпускной
14. Толкатель клапана
15. Ось ротора фильтра центробежной очистки
16. Фланец ведомого вала КПП
17. Крестовина дифференциала ЗМ

Детали двигателя ЗиЛ-130

1. Шатун в сборе
2. Клапан впускной
3. Клапан выпускной в сборе
4. Толкатель клапана
5. Ось коромысел клапанов в сборе
6. Ось центрифуги
7. Шкив вентилятора системы охлаждения
8. Муфта включения сцепления
9. Вилка выключения сцепления
10. Муфта подшипника выключения сцепления
11. Валик насоса гидроусилителя руля
12. Плунжер впускного клапана компрессора
13. Вал коленчатый компрессора

Детали двигателя ЯМЗ-236

1. Гильза цилиндра
2. Шатун
3. Противовес коленчатого вала
4. Ступица маховика
5. Вал распределительный
6. Клапан впускной
7. Ось коромысел
8. Ось толкателей
9. Ось шестерен масляного насоса
10. Валик ведущий масляного насоса
11. Клапан редукционный масляного насоса
12. Плунжер предохранительного клапана
13. Клапан перепускной