

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

ОТРАСЛЕВАЯ  
МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И  
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть 9. Расчет норм расхода материалов,  
применяемых при термической и  
химико-термической обработке  
деталей

РД 39-3-31-77

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

**ОТРАСЛЕВАЯ  
МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И  
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Часть 9. Расчет норм расхода материалов,  
применяемых при термической и  
химико-термической обработке  
деталей**

**РД 39-3-31-77**

**1978**

Настоящая отраслевая методика разработана Специальным конструкторско-технологическим бюро (СКТБ) объединения "Совнефтемашремонт". При разработке методики были использованы: отраслевые стандарты авиационной промышленности; руководящие технические материалы, разработанные центральным проектно-конструкторским бюро механизации и автоматизации (ЦПК БМА); 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 НИИ тракторосельхозмаш; 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: Буриков В.С., Гинчарова В.Н., Старикова Л.Я.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

---

ОТРАСЛЕВАЯ  
МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И  
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть 9. Расчет норм расхода материалов, применяемых при термической и химико-термической обработке деталей РД 39-3-Х-77

---

Часть 9 - "Расчет норм расхода материалов, применяемых при термической и химико-термической обработке деталей" распространяется на термическую и химико-термическую обработку металлов и устанавливает методику определения норм расхода и нормативы расхода материалов, применяемых при обработке заготовок из черных и цветных сплавов в твердой, газовой и жидкой средах.

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

## Г. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Г.1. Нормы расхода материалов для термической и химико-термической обработки устанавливаются на единицу продукции (деталь, изделие, комплект и т.д.), принятой на данном предприятии для планирования и учета производства.

Г.2. Перед началом разработки норм расхода материалов для термической и химико-термической обработки следует предусмотреть следующие организационно-технические мероприятия по экономии материалов:

- а) возможность интенсификации технологического процесса;
- б) замену дорогостоящих и дефицитных материалов менее дефицитными и более дешевыми;
- в) совершенствование методов технологии и организации производства, обеспечивающих улучшение качества продукции и уменьшение расхода материалов;
- г) изучение и внедрение в производство достижений передовых предприятий по улучшению использования материалов для термической обработки.

Г.3. Исходными данными для определения нормы расхода материалов, применяемых при термической и химико-термической обработке, служат:

- чертеж детали или сборочной единицы;
- конструкторская спецификация;
- операционные карты технологического процесса термической обработки;
- стандарты или технические условия на изделия и применяемые материалы.

## 2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЕТАЛЬНОЙ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

2.1. Норму расхода материалов, применяемых при термической и химико-термической обработке, определять по формуле

$$N_p = G_d \cdot N_{p.y}, \quad (1)$$

где  $N_p$  – норма расхода материала, применяемого при данном виде обработки, кг;

$G_d$  – вес детали, подлежащей данному виду обработки, кг.

Вес детали определить по чертежу или взвешиванием;

$N_{p.y}$  – удельная норма расхода материала, применяемого для данного вида обработки детали, кг.

Значения удельных норм расхода материалов в зависимости от вида термической или химико-термической обработки и состава смеси приведены в табл. 1 и 2.

2.2. В случае, если для термической и химико-термической обработки применяется состав с другим процентным содержанием, удельную норму расхода материалов рассчитывать по формуле

$$N'_{p.y} = \frac{N_{p.y} \cdot \Pi_2}{\Pi_1}, \quad (2)$$

где  $N'_{p.y}$  – удельная норма расхода материала с учетом нового процентного содержания состава смеси, кг;

$\Pi_2$  – содержание материала в смеси по технологическому процессу, %;

$\Pi_1$  – содержание материала в смеси, приведенное в табл. 1 и 2, %.

### 3. НОРМАТИВЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ.

3.1. В нормативах учтены технологические потери в виде потерь при расплавлении, утара в процессе обработки деталей и уноса составов с деталями.

3.2. Нормативы установлены для обработки деталей на приспособленных (подвесках, поддонах, корзинках). При работе без приспособлений (подвешивание на проволоке) удельную норму расхода следует уменьшить на 30%.

3.3. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при термической обработке деталей, приведены в табл. 1.

3.4. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при химико-термической обработке деталей, приведены в табл. 2.

3.5. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при выполнении операций подготовки поверхностей деталей, нейтрализации послеcyanирования и контроля качества термообработки деталей, приведены в табл. 3.

### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ РАСХОДА ПРОЧИХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

4.1. К прочим материалам, необходимым для термической и химико-термической обработки, относятся:

- а) материалы для изготовления образцов-свидетелей;
- б) сталь толстолистовая каростойкая для изготовления ящиков, поддонов;
- в) картон и вату асбестовую для изоляции ящиков и печей;
- г) материалы, применяемые при обработке ТВЧ.

4.2. Образцы-свидетели должны соответствовать марке материала

детали, подвергасмой термической и химико-термической обработке. Норма расхода материала на их изготовление должна быть включена в детальную норму расхода материалов.

В целях экономии материалов для образцов-свидетелей следует использовать зажимные концы и отходы материала, образующиеся при наладке.

4.3. Материалы, перечисленные в п. 4.1, "б-г", в нормы расхода материалов на единицу продукции не включают. Нормирование и заказ этих материалов осуществляют, исходя из данных об их фактическом расходе за прошлый год или нормативов расхода, приведенных в табл. 4, по статье ремонтно-эксплуатационных нужд.



Удельные нормы расхода материалов, применяемых при термической  
обработке деталей

Вид термической обработки	Температура обработки °С	Состав смеси			Удельная норма расхода материала на 1 кг обрабатываемых деталей, кг	Примечание		
		Наименование материала	Содержание %	ГОСТ или ТУ				
Нагрев стальных деталей под закалку в соляной ванне	800+900	Калий хлористый	100	4568-74	0,40	При обработке деталей без приспособлений удельные нормы расхода материалов уменьшить на 30%		
		Барий хлористый	30	4108-72	0,012			
		Натрий хлористый	70	4233-66	0,028			
		Барий хлористый	50	4108-72	0,020			
		Натрий хлористый	50	4233-66	0,020			
		Барий хлористый	50	4108-72	0,020			
		Калий хлористый	50	4568-74	0,020			
		Раскислитель:						
		Ферросилиций	2+4	(состава солей) 1415-70	0,003			
		Уголь активированный	4+5	(состава солей) 6217-74	0,005			
	1200+1300	Барий хлористый	100	4108-72	0,060			
		Бура техническая	2+4	(состава солей) 8429-69				
Охлаждение стальных деталей в соляной ванне при изотермической закалке	450+550	Калий углекислый	45	4221-65	0,015			
		Сода кальцинированная (синтетическая)	10	5100-73	0,003			
		Натрий хлористый	45	4233-66	0,015			
Охлаждение стальных деталей в щелочной ванне при светлой изотермической закалке	360+400	Натр. едкий технический	100	2263-71	0,045			
		Натрий едкий технический	90	2263-71	0,040			
		Калий едкий технический	10	3785-69	0,004			
		Калий железистосинеродистый технический	8	6816-72	0,006			
			(весового состава щелочи)					

Продолжение табл. I

Вид термической обработки	Температура обработки °С	Состав смеси			Удельная норма расхода материала на 1 кг обрабатываемых деталей, кг	Примечание
		Наименование материала	Содержание, %	ГОСТ, ТУ		
Охлаждение стальных деталей в селитровой ванне при изотермической закалке	150+450	Селитра калиевая техническая	50	19790-74	0,020	
		Натрий азотнокислый технический	50	828-68	0,020	
		Селитра калиевая техническая	50	19790-74	0,020	
		Натрий азотнокислый технический	50	19906-74	0,020	
Охлаждение стальных деталей в масле	20+60	Масла промышленные веретенные	100		0,015	При обработке деталей в приспособлении удельные нормы расхода материалов увеличить на 50%
		машинные	100		0,023	
Отпуск стальных деталей в селитровой ванне	300+500	Селитра калиевая техническая	50	19790-74	0,030	
		Натрий азотнокислый	50	828-68	0,030	
Отпуск стальных деталей в щелочной ванне (светлый отпуск)	300+550	Натрий едкий технический	50	2263-71	0,015	При обработке деталей без приспособления удельные нормы расхода материалов уменьшить на 30%
		Натрий хлористый	50	4233-66	0,015	
		Калий железистосинеродистый (желтое синькальи)	2+4	6816-72	0,003	
Отпуск стальных деталей в масле	200+300	Масла цилиндрические тяжелые ("Вапор", цилиндрическое "6")	100	64II-52	0,015	
		Масла цилиндрические легкие (цилиндрическое "2", "Вискозки")	100	20144-75	0,010	
Обработка стальных деталей холодом	На компрессорных установках УКМ-1 УКМ-2	Дифтордихлорметан (фреон - 22)	100	8502-73	0,006	
		В стационарных бачках (ваннах)	Двуокись углерода твердая (сухой лед)	75	12162-66	
		Бензин авиационный или ацетон	25	1012-72 2603-71	0,075	

Продолжение табл. I

Вид термической обработки	Температура обработки, °С	Состав смеси			Удельная норма расхода материала на 1 кг обрабатываемой детали, кг	Примечание
		Наименование материала	Содержание, %	ГОСТ или ТУ		
Нагрев под закалку деталей из цветных сплавов в селитровой ванне	505±5	Натрий азотнокислый технический	50	828-68	0,030	При обработке деталей без приспособления удельные нормы расхода материалов уменьшить на 30%
		Селитра калиевая техническая	50	19790-74		
		Натрий азотнокислый технический	65	828-68		
		Селитра калиевая техническая	35	19790-74		
		Бихромат калия технический (состав селитры)	I	2652-71		
Отжиг деталей из цветных сплавов в селитровой ванне	380	Натрий азотнокислый технический	50	828-68	0,020	
		Селитра калиевая техническая	50	19790-74		
		Бихромат калия технический (состав селитры)	I	2652-71		
Старение деталей из сталей и цветных сплавов в масле	120 и 150	Масла промышленные: веретенное	100	20799-75	0,015	При обработке деталей в приспособлении удельные нормы расхода материалов увеличить на 50%
		машинное	100	20799-75		

Удельная норма расхода материалов, применяемых при химико-термической обработке деталей

?

Вид химико-термической обработки	Среда и температура обработки °С	Состав смеси			Удельная норма расхода материала на 1 кг обрабатываемых деталей, кг	Примечание
		Наименование материала	Содержание			
			%	ТУ или ГОСТ		
Азотирование стальных деталей	Газовая 500+700	Аммиак жидкий синтетический	100	6221-76	0,15	Удельные нормы расхода даны для глубины слоя азотирования 0,3+0,4 мм и цикла 15+20 час.
Цементация стальных деталей в твердом карбюризаторе	Твердая 900+1000	Карбюризатор древесноугольный (березовый)	100	2407-73	0,15	Удельные нормы расхода даны для цикла цементации 6-8 час.
Цементация стальных деталей в газовом карбюризаторе	Газовая 900+1000	Пиробензол обестолуоленный	100	7079-54	0,015	Удельные нормы расхода даны для глубины слоя цементации 0,1+1,0 мм
		Керосин	100		0,010	
Низкотемпературное пассивирование стальных деталей	Жидкая 520+570	Натрий цианистый технический	100	8464-69	0,020	При обработке деталей без приспособления удельные нормы расхода уменьшить на 30%
		Купрос железный (нейтрализатор)	4-5	6981-75	0,002	
Низкотемпературное пассивирование стальных деталей	Газовая 520+570	Калий железистосинеродистый технический	80	6816-72	0,020	
		Натрий едкий технический	20	2263-71	0,005	
		Керосин тракторный	70		0,015	
		Аммиак жидкий	30	6221-76	0,006	
	Твердая 520+570	Уголь активированный	70	6217-74	0,050	
		Калий железистосинеродистый технический	30	6816-72	0,020	
Газовая нитроцементация стальных деталей	Газовая 800+860	Аммиак жидкий синтетический	30	6221-76	0,07	Удельные нормы расхода даны для глубины слоя цементации 0,20+0,35 мм
		Пиробензол обестолуоленный	70	7079-54	0,150	

Вид электро-термической обработки	Среда и температура обработки °С	Состав смеси			ТУ или ГОСТ	Удельная норма расхода материала на 1 кг обрабатываемых деталей, кг	Примечание
		Наименование материала	Содержание %				
Высокотемпературное плавление стальных деталей	Едкая 826+850	Цинклав (черный цинкд)	10	452-66	0,15	98% цинклага идет на корректировку ванны. При обработке деталей без приспособлений удельные нормы расхода материалов уменьшить на 30%	
		Барий хлористый	45	4108-72	0,010		
		Натрий хлористый	45	4233-66	0,010		
		Калий железистосинеродистый технический	50	6816-72	0,020		
		Натрий хлористый	50	4233-66	0,020		
		Натрий цианистый технический	50	8464-69	0,020		
		Барий хлористый	35	4108-72	0,015		
		Натрий хлористый	15	4233-66	0,006		

Таблица 3.

Удельные нормы расхода материалов, применяемых для подготовки поверхности, нейтрализации и контроля качества деталей

Наименование операции	Материал			Удельная норма расхода материала (г/м <sup>2</sup> )
	Наименование	ГОСТ	Содержание	
Антикоррозионная обработка	Натрий азотнокислый (нитрат натрия) технический	19906-74	100%	1 г/кг
Изоляция участков на подлежащих цементации	Асбест кристаллоидный	12871-67	100%	5 г/кг
Изоляция от коррозии методом гальванопокрытия (толщина покрытия 50-мкм)	Купорос медный сорт I Кислота серная Декстрин кислотный Аноды медные	19347-74 4204-66 6034-74 767-70	225 г/л 60 г/л 1 г/л -	48 г/м <sup>2</sup> 13 г/м <sup>2</sup> 1 г/м <sup>2</sup> 475 г/м <sup>2</sup>
Изоляция режухи переходов на деталях натрия при нагреве под закалку	Стекло жидкое (смазчат натрия технический) Асбест молотый Тальк технический	13078-67 12871-67 879-52	50% 25% 25%	2 г/кг 1 г/кг 1 г/кг
Контроль качества термической обработки	Кислота азотная концентрированная	701-68	100%	1 г/кг
Нейтрализация щелочных отходов	Купорос железный технический	6981-84	100%	20 г/кг

Наименование операции	Материал			Удельная норма расхода материала
	Наименование	ГОСТ	Содержание	
Обмазка ящиков при отжиге в твердой цементации	Глина огнеупорная	3594-62	-	25 г/кг
Очистка деталей до и после термообработки	Дробь стальная Дробь чугунная	II964-66 II964-66	-	5 г/кг 15 г/кг
Промывка деталей	Сода кальцинированная (синтетическая) Истр. единиц технический	5100-73	100%	15 г/кг
Протирка деталей и образцов-свидетелей	(сода каустическая) Ветошь обтирочная (сортированная)	2263-71	100%	10 г/кг
Связка деталей при обработке (взамен подвески)	Проволока стальная низкоуглеродистая Ø 1,0 + 1,2 мм	3282-74	-	4 г/кг
Травление	Кислота серная техническая	2184-67	100%	25 г/кг

Удельные нормы расхода прочих материалов, применяемых  
при термической и химико-термической обработке

Наименование операции	Материал		Удельная норма расхода материала, на 1 кг обр. деталей, кг
	Наименование	ГОСТ или ТУ	
Изоляция деталей и муфельных печей.	Картон асбестовый	2850-88	0,003
	Шнур асбестовый	1779-72	0,0005
Изготовление ящиков для цементации	Сталь толстолистовая жаростойкая толщиной 5+8мм	7350-66	0,05
Изготовление поддонов для обработки деталей	Сталь толстолистовая жаростойкая толщиной 5+8 мм (10+12мм)	7350-66	0,004
	Термическая обработка с нагревом Т.В.Ч.		
Изготовление индукторов	Винилласт листовой	9639-71	0,0033
	Гетинакс листовой	2718-74	0,0001
	Медные трубки $\varnothing$ 4+20мм	617-72	0,0002
	Медь листовая	495-70	0,0003
	Медь чушковая	859-66	0,0002
	Микалента	4268-65	0,00002
	Шнур асбестовый	1779-72	0,00001
	Эбонит электротехнический	2748-53	0,00001
Пайка индукторов	Припой оловяно-свинцовый	1499-70	0,00001
	Канифоль сосновая	19113-73	0,00001
Пайка индукторов	Припой медноцинковый	16130-72	0,00001
Изоляция	Стеклоткань	10156-70	0,00002
	Лак бакелитовый	901-71	0,00002



## Продолжение таблицы 4

Наименование операции	Материал		Удельная нор ма расхода материала на 1 кг обр. деталей, кг
	Наименование	ГОСТ или ТУ	
Изготовление сопротивления	Нихромовая проволока	Г79Г-67	0,0003

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормирование расхода материалов 4.11. Термообработка.  
РТН 25.32-71.
2. С.А. Тименов. И.В. Фиргер. Справочник термиста. Изд. 4.
3. Нормативы расхода материалов, применяемых при термической  
и химико-термической обработке деталей ОСТ 1.41014-72.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Общие положения. . . . .	4
Методика определения подетальной нормы расхода материалов. . . . .	5
Нормативы расхода материалов, применяемых при термической и химико-термической обработке деталей. . . . .	6
Определение норм расхода прочих материалов, необходимых для термической и химико-термической обработки	6
Таблица 1. Удельные нормы расхода материалов, применяемых при термической обработке деталей . . . . .	8
Таблица 2. Удельная норма расхода материалов, применяемых при химико-термической обработке деталей. . . . .	II
Таблица 3. Удельные нормы расхода материалов, применяемых для подготовки поверхности, нейтрализации и контроля качества деталей	13
Таблица 4. Удельные нормы расхода прочих материалов, применяемых при термической и химико-термической обработке. . . . .	15
Список использованной литературы . . . . .	17

СКТБ "Совзвестремонт". Зак. 211 Тпр. 350