

Джашеев А.-М. С.

Казиев Ш.М.

Проектирование предприятий технического сервиса

Методические указания по выполнению курсового
проекта для обучающихся по направлению подготовки
35.03.06. Агроинженерия Направленность (профиль)
Технический сервис в агропромышленном комплексе

Черкесск – 2016 г.

Джашев А.-М. С.
Казиев Ш.М.

«Проектирование предприятий технического сервиса»

Методические указания по выполнению курсового
проекта для обучающихся по направлению подготовки
35.03.06. Агринженерия Направленность (профиль)
Технический сервис в агропромышленном комплексе

Черкесск – 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткое содержание курсовой работы.....	5
2. Содержание расчетно-пояснительной записки.....	6
2.1. Введение и задание на проектирование.....	6
2.2. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по сельскохозяйственному предприятию и центральной ремонтной мастерской.....	9
2.2.1. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по сельскохозяйственному предприятию.....	9
2.2.1.1. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по тракторам.....	11
2.2.1.2. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по автомобильным и прицепам тракторным.....	18
2.2.1.3. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по комбайнам.....	24
2.2.1.4. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по сельскохозяйственным машинам.....	30
2.2.2. Распределение годового объема ремонтно-обслуживающих работ между ремонтными предприятиями.....	38
2.2.3. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ для центральной ремонтной мастерской.....	41
2.2.4. Распределение трудоемкостей по участкам.....	44
2.3. Построение графика загрузки ЦРМ и составление календарного плана работы.....	49
2.3.1. Режим работы мастерской и фонды времени.....	49
2.3.2. Построение графика загрузки мастерской.....	51
2.3.3. Составление календарного плана работы центральной ремонтной мастерской.....	55

2.4. Выбор типового проекта мастерской и расчет количества рабочих, оборудования, площади участка.....	59
2.4.1. Выбор типового проекта мастерской.....	59
2.4.2. Расчет количества производственных рабочих и персонала.....	62
2.4.3. Расчет и выбор оборудования.....	63
2.4.4. Расчет производственных площадей участков мастерской.....	65
2.5. Экономическое обоснование выбора типового проекта.....	70
3. Оформление курсового проекта.....	72
3.1. Общие требования к оформлению расчетно-пояснительной записки (РПЗ).....	72
3.2. Построение расчетно-пояснительной записки.....	73
3.3. Иллюстрации текста РПЗ.....	74
3.4. Написание формул.....	75
3.5. Оформление иллюстраций.....	76
3.6. Построение таблиц.....	76
Заключение.....	80
Список литературы.....	81

1. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка содержит следующие разделы.

- Введение
 - Задание на проектирование.
 - Расчет объемов работ по ремонту и техническому обслуживанию для МПП сельскохозяйственного предприятия.
 - Определение годового объема работ для центральной ремонтной мастерской (ЦРМ).
 - Построение графика загрузки ЦРМ и составление календарного плана работ
 - Выбор типового проекта мастерской. Расчет количества рабочих, оборудования, площадей участков ЦРМ.
 - Экономическое обоснование выбора типового проекта.
 - Заключение.
 - Литература.
- Графическая часть состоит из двух листов формата А1:
- 1) график загрузки мастерской;
 - 2) план мастерской с расстановкой технологического оборудования.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

2.1. Введение и задание на проектирование

В настоящее время производственная база технического сервиса АПК нашей страны должна претерпеть изменение на всех уровнях. Так, основной объем работ по ТО, ремонту и хранению техники и оборудования будет выполняться владельцами техники и обслуживанию. Вот почему даже в мелких хозяйствах необходимо создавать производственную базу для несложного ремонта, технического обслуживания тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Она должна включать в себя сараи, навес и площадку с твердым покрытием для хранения машин и быть оснащена комплектами инструментов, приборов и приспособлений для проведения технического обслуживания настройки и регулировки машин. Сложные виды технического обслуживания и ремонта нужно проводить в ремонтных мастерских хозяйств, в районных ремонтно-технических предприятиях и на ремонтных заводах [1].

Цель курсового проектирования - овладение методикой и получение навыков самостоятельного решения конкретных инженерных задач, связанных с развитием ремонтной базы АПК.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения. При выполнении работы следует широко использовать справочную, периодическую и другую литературу.

После соответствующей теоретической подготовки каждый студент должен получить у преподавателя один из вариантов исходных данных (таблица 1.), рассчитать в соответствии с методическими указаниями курсовую работу, оформить по установленной форме и предъявить преподавателю для защиты.

Таблица 1.

Состав машинотракторного парка сельхозпредприятия (исходные данные).

Марка машин	Варианты																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Тракторы																															
Т-40М		1							1					4	2	13	1	3		1			2								1
К-701	1		3						1	1		2	2	1		1						1									1
Т-25А	1						1	2					2	1	1	2	2	4													3
Т-150К	1	6	1		1		1		1		2	1	1	1	1	13	2	4	3	1	1	1	1	2	3	1	1	2	2	5	
ЮМЗ-6Л	1	3		1	2	3	4	8	8	5	3	24	26	20	18	35	4	12	11	7	4	5	5	1	4	5	5	10	9	21	
МТЗ-80	11	14	21	2	5	4	4	8	10	2	3	2	2	1	1		1			4	1	2	3	4	4	4	5				
МТЗ-82				2	5	4	4	8	10	2	3	2	2	1	1		1			4	1	2	3	4	4	4	5				
Т-16М	2		1		1					1		1	2	2	4		1	3										1		2	
ДТ-75М	5	6	2	1	2	1		2	1	5	5	5	3	7	6	15	2	6	4	4	3	1	2	2	2	4	2	4	7	8	
Т-150		1	3	1								2	2	3	2	3				1		1		1	1	1	1			3	
ИТОГО	22	31	31	7	15	9	11	21	22	16	13	38	41	46	46	82	14	32	19	17	11	12	14	10	21	15	14	18	23	47	
Прицепы тракторные																															
2-ПТС-4	14	5	10	5	7	4	4	13	15	1		11	16	41	13	24	3	24	14	5		5	4	2		4	3	9	6	19	
1-ПТС-2							1			11	3		2	6	4	1	3				1	1	2								2
1-ПТС-9	5	1	2				1			1		2	2		1	1	1			1		2		5			2	3	4		
1-ПТС-12			1							1		2	1									2									
ИТОГО	19	6	13	5	7	4	6	13	15	14	3	17	19	43	20	29	5	27	14	6	1	10	4	4	5	4	3	11	9	25	
Автомобили																															
КамАЗ-5320	3	4	6	1	1	1	1	2	3	1	1	7	8	6	5	10	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	6	
ГАЗ-53А	2	3	4	1	1	1	1	1	2	1	1	5	4	4	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	
ЗИЛ-130	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
УАЗ-469	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ИТОГО	7	10	14	4	4	4	4	5	7	4	4	16	15	13	10	17	4	6	6	5	4	4	4	4	4	4	4	7	5	13	
Комбайны																															
СК-5 Нива	3	2	7	1	4	3	3	6	1	1		1	4	11	15	2	8	4		2	2		1	5	2		3	1		9	
ДОН-1500	2	1								1		1	5	4	2																
КСК 100				1			2	2						1					2												
КСКУ-6 (Херсонец)		1				1						2	2			3			2									1		2	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
КС-6Б	1	2	5									3	4									1								5	
РКС-6			1													2														1	
Е-281	1								1	1		1	1	1	1			1		1	1		2		1	2	2	2	2	2	
ИТОГО	7	6	14	2	4	4	5	8	3	1	2	11	12	8	12	23	2	13	4	1	3	4	2	1	6	4	2	6	3	19	
С/х машины																															
ПТК-9-35	1	1	3	1			1					2	2	1		1						1								1	
ПЛН-4-35	4	8	10	1	2	1		1			2	5	6	6	7	4	1	4	4	5	2	1	2	2	7		1	6	12		
ПЛН-3-35			6	4	10	4	5	5	7		2	6	7	2	10	5	1	10		2	4	3	1	1	2				6		
ЛДГ-10А								1							1																
БДТ-7,0 А	2		3				1			1	1	2	2	2				1	1											4	
БДТ-3	1	1	5	1	1	2	1	1		2		1	1	1	7	8	1	6	1	3	1	1	1	1	1			2	2	5	
БЗСС-1	36	40	37	10	7	19	15	20				73	60	38	58	60		36	23	25	30	52	30	25	40	25			36		
КПЭ-3,8А	1	6	3		2	1	3					2	2	7		2				2	1			1	3				6		
КПС-4	7	6	14	2	4	3		4	6	2		9	12	3	8	7	1	11	3	3	1	3	2	1	2	1		1	11		
КРН-4,2	3	4	6	3	1	5		2				7	5		17					1	1	3	1	1		1			8		
СЗ-3,6А	3	6	6	3	7	2	2	3	2	2	2	8	6	7	9	7	1	8	2	2	3	2	2	2	3	4		2	1	9	
ССТ-12Б	2	2	5		1							1	5		1	1						2								5	
СУПН-8А	2	2	5	1	1	2	1	2	3			3	5	5	9	4	1	2	1	1		2				1			6		
КС-2,1	2		5	2		2	2	2		1		3	1	5	2	12		1	2	5	5	3	2	3	4		3	1	2		
КСМ-6	1		1		1	1	1	1	2	1		1	1	5	6	6	1	4	3	2	1		1		2		2	1			
КТН-2В			1		1	1	1	2	1	1		1	1	4	8	6		2	2	2	1	1			4	1		2			
Грабли тракторные ГВР-6	2	1	4	2	7	3	1	2			2	3	5	5	4	10		2	1	7	5	2	2	2	2	2	3		6		
ПРП-1,6	3	3	4	1		1		1	1	2	2	1	2	3	3	2	1	5	3	3	1		2		2	1	5	2	3	6	
ОП-2000	4	1	4	1	2	1	1	6		1		3	2	2	6	5	1	5	1			1			1	1			6		
ОПШ-15									2																						
КПВ-3	1	1	3	1	1			1	1	4		1	1	4	3	1				1	2	1		1	1		1	5	2	5	1
СНУ-0,5	2	2	2	4	4	1	2	1				3	3	2	6	6		2	2	3	1	1	1	3	4		1		3		
ЖВН-6А	1		3	1				1	1	4		3	6		1					6		2								3	
К-541		1	1		1	1	1	1		1		1	4	4	2	2	1	5	1			1			1				1	3	
ЗСП-60	3	3	3		1	1	2		1			5	4	4	2	6	1	5	1				1	1		2	1	1		5	
ИТОГО	81	88	134	37	55	51	40	56	28	21	11	144	143	110	169	156	11	115	52	68	58	82	49	43	79	40	18	15	19	142	

2.2. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по сельхозпредприятию и центральной ремонтной мастерской

2.2.1 Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по сельхозпредприятию

Общий годовой объем ремонтно-обслуживающих работ по сельхозпредприятию определяется по формуле [2]:

$$T_x = T_{\text{кр}}^x + T_{\text{доп}}^x \quad (1)$$

$$T_{\text{доп}}^x = (T_{\text{кр}}^x + T_{\text{тр}}^x + T_{\text{ТО}}^x) \quad (2)$$

где $T_{\text{кр}}^x$ - суммарная годовая трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ по тракторам, автомобилям, комбайнам и сельхозмашинам, чел-ч;

$T_{\text{тр}}^x$ - суммарная годовая трудоемкость капитальных ремонтов, чел-ч;

$T_{\text{ТО}}^x$ - суммарная годовая трудоемкость текущих ремонтов, чел-ч;

$T_{\text{кр}}^x$ - суммарная годовая трудоемкость технических обслуживаний

$T_{\text{доп}}^x$ - суммарная годовая трудоемкость дополнительных ремонтно-обслуживающих работ по хозяйству, чел-ч.

$T_{\text{кр}}^x = T_{\text{кр}}^T + T_{\text{кр}}^A + T_{\text{кр}}^K + T_{\text{кр}}^In$

$$T_{\text{тр}}^x = T_{\text{тр}}^T + T_{\text{тр}}^A + T_{\text{тр}}^K + T_{\text{тр}}^In \quad (3)$$

$$T_{\text{ТО}}^x = T_{\text{ТО}}^T + T_{\text{ТО}}^A + T_{\text{ТО}}^K + T_{\text{ТО}}^In \quad (4)$$

$$T_{TO}^x = T_{TO-1}^T + T_{TO-2}^T + T_{TO-3}^T + T_{СТО}^T + T_{xp}^T + T_{TO-1}^A + T_{TO-2}^A + T_{СТО}^A + T_{TO-1}^K + T_{TO-2}^K + T_{xp}^K + T_{ТО}^C + T_{ТО}^C + T_{ТО}^C + T_{ТО}^C + T_{ТО}^C + T_{ТО}^C \quad (5)$$

где $T_{кр}^T$; $T_{кр}^A$; $T_{кр}^K$; $T_{кр}^C$ - годовая трудоемкость капитальных ремонтов соответственно тракторов, автомобилей, комбайнов и тракторных прицепов, чел-ч;

$T_{пр}^T$; $T_{пр}^A$; $T_{пр}^K$; $T_{пр}^C$; $T_{пр}^T$ - годовая трудоемкость текущих ремонтов соответственно тракторов, автомобилей; комбайнов, сельхозмашин и тракторных прицепов, чел-ч;

$T_{ТО-1}^T$; $T_{ТО-2}^T$; $T_{ТО-3}^T$; $T_{СТО}^T$; T_{xp}^T - соответственно годовая трудоемкость технических обслуживаний ТО-1, ТО-2, ТО-3, сезонного технического обслуживания (СТО) и технического обслуживания связанного с хранением тракторов, чел-ч;

$T_{ТО-1}^A$; $T_{ТО-2}^A$; $T_{СТО}^A$ - соответственно годовая трудоемкость технических обслуживаний ТО-1, ТО-2 и сезонного технического обслуживания (СТО) автомобилей, чел-ч;

$T_{ТО-1}^K$; $T_{ТО-2}^K$; T_{xp}^K - соответственно годовая трудоемкость технических обслуживаний ТО-1, ТО-2 и технического обслуживания связанного с хранением комбайнов, чел-ч;

$T_{ТО}^C$; T_{xp}^C - соответственно годовая трудоемкость номерного технического обслуживания всех сельхозмашин и технического обслуживания связанного с хранением сельхозмашин, чел-ч;

$T_{ТО}^{Tn}$ - годовая трудоемкость технического обслуживания тракторных прицепов, чел-ч.

Суммарная годовая трудоемкость дополнительных ремонтно-обслуживающих работ по хозяйству определяется по формуле:

$$T_{дон}^x = T_{ро} + T_{рн} + T_{мжс} + T_{пр} \quad (6)$$

где, $T_{ро}$ - годовая трудоемкость ремонта оборудования мастерской (8% от T^x), чел-ч, [2];

$T_{рн}$ - годовая трудоемкость изготовления новых и восстановления изношенных деталей (5% от T^x), чел-ч, [2];

$T_{мжс}$ - годовая трудоемкость ремонта и изготовления приспособлений и инструмента (3% от T^x), чел-ч, [2];

$T_{пр}$ - годовая трудоемкость работ по монтажу и ремонту оборудования животноводческих ферм (5% от T^x), чел-ч, [2];

$T_{сум}^x$ - годовая трудоемкость прочих неучтенных работ (10% от T^x), чел-ч, [2].

2.2.1.1. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по тракторам.

Годовой объем работ по капитальному ремонту тракторов данной марки рассчитывается путем умножения числа капитальных ремонтов $N_{кр}^T$ на нормативную трудоемкость одного капитального ремонта $U_{кр}^T$ (таблица 2).

$$T_{km}^T = N_{km}^T \cdot V^T \quad (7)$$

где N_{km}^T - число капитальных ремонтов тракторов i-й марки, шт.;

V^T - трудоемкость капитального ремонта трактора i-й марки, чел-ч.

Трудоемкость капитального ремонта тракторов.

Таблица 2.

Марка трактора	Трудоемкость, чел-ч		Марка трактора	Трудоемкость, чел-ч	
	Для спец-мастерских с программой 1000 ед.	Для хозяйства		Для спец-мастерских с программой 1000 ед.	Для хозяйства
1	2	3	4	5	6
К-701	451	726	МТЗ-82	195	316
К-700А	410	660	ЮМЗ-6Д	169	272
Т-150К	351	565	ЮМЗ-6М	169	272
Т-150	374	580	Т-40М	156	251
Т-4А	325	523	Т-40АМ	156	251
Т-130М	382	615	Т-16М	114	184
Т-100М	316	509	ДТ-175С	382	615
ДТ-75М	229	369	ДТ-175М	382	615
ДТ-75	210	321	ЮМЗ-6АД	172	277
Т-70С	205	330	ЮМЗ-6АМ	172	277
Т-34В	188	303	Т-25А	132	213
МТЗ-80	185	302	Т-25А1	132	213

Число капитальных ремонтов N_{km}^T определяется по формуле [2]:

$$N_{km}^T = [(B_{km}^T \cdot N_{km}^T) / B_{km}^T] \cdot K_3 \cdot \eta \quad (8)$$

где B_{km}^T - планируемая среднегодовая наработка на один трактор i-й марки,

у.э. га (табл. 3)

N_{km}^T - списочное число тракторов i-й марки, шт.;

B_{km}^T - планируемая межремонтная наработка на один трактор i-й марки,

у.э. га (таблица 4) [3];

K_3 - коэффициент, учитывающий особенности эксплуатации машин

(для районов Северного Кавказа $K_3 = 1,0$);

η - коэффициент, учитывающий возрастной состав тракторного парка и

отношение наработки между капитальными ремонтами к наработке до первого

капитального ремонта, для тракторов $\eta = 0,8 \dots 0,85$.

Таблица 3.

Средние значения годовой (сезонной) наработки тракторов и комбайнов

Марка трактора	у.э.га	Марка комбайна	физ. га
1	2	3	4
К-701 М	3300	Дон-1500	300
К-701	3000	Енисей-1200	250
К-700 А	2500	СК-5 Нива	150
Т-150К	2000	СКД-5Р	45
МТЗ-102	1300	СКТД-6	60
МТЗ-100	1250	КСКУ-6	150
МТЗ-80	1100	ККХ-7	70
МТЗ-82	1150	КСК-100А, КПИ-2,4	250
ЮМЗ-6Д/6АД, ЛПЗ-60	1100	КПС-5Г	250
ЛТЗ-55	800	Е-301, Е-302	300
Т-25А, Т-25А3	450	Е-280, Е-281	300
Т-16М	350	КСС-2,6	110
ДТ-175С, Т-150	1600	КС-1,8	80
Т-130МЛС	1700	КС-6Б/РКС-6	100/110
Т-100М	1500	КСТ-3А	60
Т-4А	1350	ККУ-2А	24
ДТ-75М, ДТ-75МВ	1200	Е-686	28
ДТ-75	1050	ЛКВ-4Т	40
Т-70С	700		

Таблица 4.

Нормативные доремонтные и межремонтные наработки до капитального ремонта тракторов.

Марка трактора	Нормативная доремонтная наработка (до 1-го капремонта)					Межремонтная наработка (между двумя капремонтами)				
	Мото-ч	У.э. га	л	кв	кв	Мото-ч	У.э. га	л	кв	кв
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
К-701	5760	18605	250560	220800	4608	14880	200450	176640		
К-700А	5760	15149	183168	161280	4608	12120	146534	129024		
Т-150К	5760	11520	130752	115200	4608	9260	104600	92160		
Т-150	5720	11520	130752	115200	4608	9260	104600	92160		
Т-4А	5720	9446	130752	115200	4608	7557	104600	92160		
Т-130М, Т-100М	5720	8870	92736	81600	4608	7096	74190	65280		
ДТ-75М	5720	7373	91584	80640	4608	5900	73270	64510		
ДТ-75	5720	5760	70848	62400	4608	4368	56680	49920		
Т-70С	5720	6048	58752	51840	4608	4838	47000	41470		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Т-54В	5720	5011	48960	43200	4608	4010	39170	34560		
МТЗ-80 МТЗ-82	5720	5011	54144	48000	4608	4010	43315	38400		
Т-40М, Т-40АМ	5720	3571	48960	43200	4608	2857	39168	34560		
Т-16М	5760	1555	17856	15360	4608	1244	14284	12288		
ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6АМ	5720	4320	43776	38400	4608	3456	35020	30720		
ДТ-175С, ДТ-175М	6000	16620	201600	177600	4800	13300	161280	142080		
ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ	6000	4620	45000	39840	4800	3696	36000	31870		
Т-25А, Т-25А1	6000	2280	23400	20160	4800	1824	18720	16130		

Годовой объем работ по текущему ремонту тракторов определяется по суммарной удельной трудоемкости текущего ремонта тракторов, приведенной в таблице 5 [4] и планируемой годовой наработке $V_{гг}^T$.

$$T_{гг}^T = 0,001 \cdot V_{гг}^T \cdot V_{гг}^T \cdot V_{гг}^T \cdot N_{гг}^T \quad (9)$$

где, $V_{гг}^T$ - суммарная удельная трудоемкость текущего ремонта тракторов i -й марки, чел-ч/1000у.э.га;

$V_{гг}^T$ - средняя годовая наработка на один трактор i -й марки, У.э.га;

$N_{гг}^T$ - списочное число тракторов i -й марки;

Годовой объем работ по периодическим техническим обслуживанием (ТО-1, ТО-2, ТО-3) и сезонное техническое обслуживание (СТО) тракторов можно определить по нормативным трудоемкостям обслуживания (табл. 6) [4]

с умножением их на соответствующее годовое количество.

Таблица 5.

Суммарная удельная трудоемкость текущего ремонта тракторов (с учетом ремонта узлов и агрегатов).

Марка трактора	Суммарная удельная трудоемкость текущего ремонта для хозяйства		для специпривитий	
	чел-ч на 1000 Мото-ч	чел-ч на 1000 усл. э. га	чел-ч на 1000 Мото-ч	чел-ч на 1000 усл. э. га
1	2	3	4	5
К-701	185	58	155	48
К-700А	185	74	155	62
1	2	3	4	5
Т-150К	151	76	126	63
Т-130М	207	135	173	113
Т-100М	173	113	144	94
Т-4А	158	96	132	80
ДТ-75М	140	110	117	92
Т-70С	102	97	85	81
Т-54В	92	105	77	87
МТЗ-80, МТЗ-82	85	97	70	80
ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М	70	102	64	85
Т-40М, Т-40АМ	66	106	55	88
Т-25А, Т-25А1	60	158	50	128
Т-16М	42	157	35	130

Годовой объем работ по периодическим ТО для тракторов i -й марки определяется по формуле:

$$T_{ТО-и}^T = N_{ТО-и}^T \cdot V_{ТО-и}^T$$

$$T_{\text{ТО-2}}^T = N_{\text{ТО-2}}^T \cdot V_{\text{ТО-2}}^T$$

$$T_{\text{ТО-3}}^T = N_{\text{ТО-3}}^T \cdot V_{\text{ТО-3}}^T \quad (10)$$

$$T_{\text{СТО}}^T = N_{\text{СТО}}^T \cdot V_{\text{СТО}}^T$$

$$T_{\text{МОТО-Ч}}^T = N_{\text{МОТО-Ч}}^T \cdot V_{\text{МОТО-Ч}}^T$$

где: $V_{\text{ТО-1}}^T, V_{\text{ТО-2}}^T, V_{\text{ТО-3}}^T, V_{\text{СТО}}^T$ - трудоемкости ТО одного трактора i-й марки

ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО, чел-ч (см. табл. 6) [4];

$N_{\text{д}}^T$ - списочное число тракторов i-й марки;

$K_{\text{д}}^T$ - коэффициент охвата хранением трактора i-й марки (табл. 7);

$V_{\text{д}}^T$ - трудоемкость ТО трактора i-й марки, связанная с его хранением.

чел-ч (табл. 7).

$N_{\text{ТО-1}}^T, N_{\text{ТО-2}}^T, N_{\text{ТО-3}}^T, N_{\text{СТО}}^T$ - число периодических технических обслуживания

и сезонного технического обслуживания тракторов i-й марки.

Таблица 6.

Нормативная трудоемкость технического обслуживания тракторов.

Марка трактора	Трудоемкость технического обслуживания, чел-ч						Удельная суммарная трудоемкость ТО			
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО	без ЕТО	с ЕТО	без ЕТО	с ЕТО	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
К-701	0,6	2,2	11,6(10,3)	25,2(21,8)	18,3(16,1)	105(96)	33(30)	155(146)	48(45)	
К-700А	1,0	2,5	10,6(8,7)	43,2(24,5)	29,3(25,7)	134(106)	54(42)	218(190)	83(72)	
Т-150К	0,2	1,9	6,8(5,7)	42,3(23,0)	5,3(4,6)	91(68)	46(34)	108(85)	54(43)	
Т-130М	1,0	3,2	15,3	28,3	15,3	127	82	211	137	
Т-100М	0,6	3,1	14,7	27,0	13,5	122	79	172	112	
Т-4А	0,5	1,7	5,7	31,8	16,5	82	50	124	76	
ДП-75М	0,5	2,7	6,4	21,4	17,1	90	70	132	103	
Т-70С	0,2	2,3	6,9	14,0	6,8	57	54	74	70	
Т-54В	0,2	2,3	6,9	14,0	6,8	56	64	73	84	
МТЗ-80,	0,4	2,7	6,9(4,3)	19,8(11,2)	3,5(3,1)	76(60)	87(69)	110(94)	126(108)	
МТЗ-82										
ЮМЗ-6М,	0,4	2,5	7,3	26,1	14,9	101	134	135	180	
ЮМЗ-6Л										
Т-40М,	0,4	2,0	6,8	18,0	19,8	82	132	116	187	
Т-40АМ										
Т-25А,	0,5	2,4	3,8	10,8	0,9	59	155	101	266	
Т-25А1										
Т-16М	0,5	0,9	2,7	7,7	1,8	28	40	70	259	

По данным [4] для тракторов, решение о постановке на производство которых принималось до 1 января 1982 года число обслуживаний в доремонтном цикле равно:

$$N_{\text{СТО}}^T = 2 \cdot N_{\text{д}}^T$$

$$N_{\text{ТО-1}}^T = 72 \cdot N_{\text{д}}^T$$

$$N_{\text{ТО-2}}^T = 18 \cdot N_{\text{д}}^T$$

$$N_{\text{ТО-3}}^T = 5 \cdot N_{\text{д}}^T$$

Таблица 7.

Трудоемкость технического обслуживания тракторов, связанная с их хранением

Марка машины	Трудоемкость обслуживания, чел-ч				коэффициент охвата хранением
	При подготовке к хранению	В период хранения	При снятии с хранения	всего	
К-701, К-700А	18,2	0,7	7,6	26,5	0,4
Т-150К	15,0	0,7	6,3	22,0	0,4
Т-130М, Т-100М	12,0	0,9	11,6	24,5	0,6
Т-4А	9,2	0,9	11,6	21,7	0,6
ДП-75М	6,0	0,6	7,0	13,6	0,6
Т-70С, Т-54В	5,7	0,6	7,0	13,3	0,6
МТЗ-80, МТЗ-82	7,0	0,7	7,5	15,2	0,3
ЮМЗ-6Л,	9,3	0,7	9,0	19,0	0,3
ЮМЗ-6М					
Т-40А, Т-40АМ	7,0	0,7	6,5	14,2	0,2
Т-25А, Т-25А1	7,0	0,7	6,5	14,2	0,2
Т-16М	7,8	0,7	7,5	16,0	0,3

Годовой объем работ по техобслуживанию тракторов также может быть определен по суммарной удельной трудоемкости технического обслуживания по формуле [4]:

$$T_{\text{ТО}}^T = 0,001 \cdot V_{\text{ТО}}^T \cdot B_{\text{д}}^T \cdot N_{\text{д}}^T \quad (12)$$

где: $V_{\text{ТО}}^T$ - суммарная удельная трудоемкость технического обслуживания одного трактора i-й марки, чел-ч/1000у.э.га;

$B_{\text{д}}^T$ - средняя годовая наработка одного трактора i-й марки, у.э.га;

$N_{\text{д}}^T$ - списочное число тракторов i-й марки.

Коэффициенты перевода единиц измерения наработки тракторов.

Таблица 8.

Марка трактора	Коэффициенты перевода ($\tau_{пер}$)						
	Мото-ч в усл. га	Мото-ч усл. га в	Мото-ч в литры	литры в Мото-ч	Мото-ч в кг	кг в мото-ч	ч
1	2	3	4	5	6	7	7
К-701	3,23	0,31	43,5	0,023	38,3	0,026	
К-700А	2,63	0,38	31,8	0,032	28,0	0,036	
Т-150, Т-150К	2,00	0,50	22,7	0,044	20,0	0,050	
Т-4А	1,64	0,61	22,7	0,044	20,0	0,050	
Т-100М, Т-130М	1,54	0,65	16,1	0,063	14,2	0,0706	
ДТ-75М	1,28	0,78	15,9	0,63	14,0	0,0714	
ДТ-75	1,00	1,00	12,3	0,081	10,8	0,092	
Т-70С	1,05	0,95	10,2	0,098	9,0	0,111	
Т-54В	0,87	1,15	8,5	0,117	7,5	0,133	
МТЗ-80, МТЗ-82	0,87	1,15	9,4	0,107	8,3	0,120	
ЮМЗ-6Д, ЮМЗ-6М	0,75	1,33	7,6	0,132	6,7	0,1500	
Т-40М, Т-40АМ	0,62	1,61	8,5	0,117	7,5	0,123	
Т-16М	0,27	3,70	3,1	0,330	2,7	0,375	
ДТ-175С, ДТ-75М	2,77	0,36	33,6	0,030	29,6	0,034	
Т-25А, Т-25А1	0,38	2,63	3,9	0,262	3,4	0,298	
1	2	3	4	5	6	7	
ЮМЗ-6АД, ЮМЗ-6АМ	0,77	1,30	7,5	0,133	6,64	0,151	

Результаты расчетов заносим в таблицу 18.

2.2.1.2. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по автомобилям и тракторным прицепах

Годовой объем работ по капитальному ремонту автомобилей рассчитывается путем умножения числа капитальных ремонтов автомобилей данной марки на нормативную трудоемкость одного капитального ремонта (табл. 10) [4].

$$T_{кр}^A = N_{кр}^A \cdot V_{кр}^A \quad (13)$$

где $N_{кр}^A$ — число капитальных ремонтов автомобилей i -й марки марки;

$V_{кр}^A$ — нормативная трудоемкость одного капитального ремонта, чел-ч.

Число капитальных ремонтов определяется по формуле [2]:

$$N_{кр}^A = [(V_{кр}^A \cdot N^A) / V_{кр}^A] \cdot K_3 \cdot \eta \quad (14)$$

где $V_{кр}^A$ — планируемый среднегодовой пробег автомобиля, тыс. км (табл.9);

N^A — ожидаемое число автомобилей i -й марки;

$V_{кр}^A$ — средний планируемый пробег автомобиля i -й марки до капитального

ремонта, тыс. км (табл. 10) [4].

K_3 — коэффициент, учитывающий особенности эксплуатации машин

(для районов Северного Кавказа $K_3 = 1,0$);

η — коэффициент, учитывающий возрастную состав машин и отвопеленне наработки между капитальными ремонтами к наработке до первого капитального ремонта, для автомобилей $\eta = 0,9$.

Годовой объем работ по текущему ремонту определяется по удельной суммарной трудоемкости (чел-ч/1000 км пробега) и планируемой годовой наработке. [4].

$$T_{пр}^A = 0,001 \cdot V_{пр}^A \cdot N_{пр}^A \cdot V_{пр}^A \cdot \tau_{пр} \quad (15)$$

где, $V_{пр}^A$ — среднегодовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км;

$N_{пр}^A$ — списочное число автомобилей i -й марки;

$V_{пр}^A$ — удельная суммарная трудоемкость текущего ремонта (чел-ч/1000

км пробега) i -й марки;

$\tau_{пр}$ — поправочный коэффициент к нормативам на техническое обслуживание и ремонт автомобилей, учитывающий категорию дорожных

условий эксплуатации: принимаем 3-ю категорию дорожных условий эксплуатации поправочный коэффициент $\eta_{ус} = 1$.

Таблица 9.
Планируемый среднегодовой пробег автомобилей и тракторных прицепов, тыс. км.

№	Марка автомобиля	Планируемый среднегодовой пробег, тыс. км.
1	ГАЗ-53А	30
2	КамАЗ-5320	70
3	Зил-130	40
4	Зил ММЗ-554М	50
5	УАЗ-452Д	30
6	УАЗ-469	40
7	Тракторные прицепы	3

Годовой объем работ по периодическим ТО (ТО-1, ТО-2) автомобилей определяется по удельной суммарной трудоемкости ТО (чел-ч/1000 км пробега) и планируемой нагрузке (табл. 12 [4]).

$$T_{ТО}^A = 0,001 \cdot V_i^A \cdot N_m^A \cdot V_{ТО}^A \quad (16)$$

где V_i^A – среднегодовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км;

N_m^A – ожидаемое число автомобилей i -ой марки;

$V_{ТО}^A$ – удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний автомобилей чел-ч/1000 км пробега.

Годовой объем работ по капитальному ремонту тракторных прицепов определяется по формуле:

$$T_{кр}^{Tr} = 0,001 \cdot V_{кр}^{Tr} \cdot N_m^{Tr} \cdot B_r^{Tr} \quad (17)$$

где $V_{кр}^{Tr}$ – удельная трудоемкость капитального ремонта тракторных прицепов на 1000 км пробега для II-й категории условий эксплуатации

$$V_{кр}^{Tr} = 68,4 \text{ чел-ч [2];}$$

N_m^{Tr} – количество тракторных прицепов;

B_r^{Tr} – планируемый среднегодовой пробег тракторных прицепов, тыс. км.

Годовой объем работ по текущему ремонту тракторных прицепов определяется по формуле:

$$T_{mp}^{Tr} = 0,001 \cdot V_{mp}^{Tr} \cdot N_m^{Tr} \cdot B_r^{Tr} \quad (18)$$

где V_{mp}^{Tr} – удельная трудоемкость текущего ремонта тракторных прицепов на 1000 км пробега для II-й категории условий эксплуатации, $V_{mp}^{Tr} = 1,5$ чел-час [2].

Годовой объем работ по техническому обслуживанию тракторных прицепов определяется по формуле:

$$T_{ТО}^{Tr} = 0,001 \cdot V_{ТО}^{Tr} \cdot N_m^{Tr} \cdot B_r^{Tr} \quad (19)$$

где $V_{ТО}^{Tr}$ – удельная трудоемкость технического обслуживания тракторных прицепов на 1000 км пробега для II-й категории условий эксплуатации, $V_{ТО}^{Tr} = 1,2$ чел-час [2].

Результаты расчетов вносим в таблицу 18.

Таблица 10.

Нормативные пробег, трудоемкости капитального ремонта автомобилей.

Марка автомобиля	Средний пробег, тыс. км		Трудоемкость капитального ремонта, чел-ч в мастерских хозяйства
	до капитального ремонта	после капитального ремонта	
1	2	3	4
ГАЗ-52-04	140	110	23,6
ГАЗ-53А	160	130	24,9
ГАЗ-53Б	140	110	27,4
ЗИЛ-ММЗ-555	200	160	31,0
ЗИЛ-130	230	180	30,2
МАЗ-500	200	160	30,6
КрАЗ-257	160	130	45,0
КамаЗ-5320	250	200	38,0
УАЗ-469	140	110	22,3

Таблица 11.

Нормативные удельные суммарные трудоемкости текущего ремонта автомобилей.

Марка автомобиля	Удельная суммарная трудоемкость текущего ремонта, чел-ч/1000 км пробега		Удельные затраты хозяйства, руб./1000 км пробега
	для станций ТО автомобилей (СТОА)	для хозяйства	
1	2	3	4
ГАЗ-52-04	4,3	5,6	14,7
ГАЗ-53А	4,5	5,9	15,7
ГАЗ-53Б	5,2	6,8	17,7
ЗИЛ-ММЗ-555	4,7	6,1	17,1
ЗИЛ-130	4,1	5,3	20,3
МАЗ-500	7,2	9,4	27,3
КрАЗ-257	7,5	9,8	30,1
КамаЗ-5320	8,1	10,5	29,8
УАЗ-469	7,9	10,3	21,1

Таблица 12.

Нормативы трудоемкостей и удельных суммарных трудоемкостей технических обслуживаний автомобилей.

Марка автомобиля	Трудоемкость одного ТО, чел-ч				Удельная суммарная трудоемкость, чел-ч/1000 км			Средние удельные затраты хозяйства, руб./1000 км пробега
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	СТО	Без учета ЕТО		в хозяйстве с учетом ЕТО	
	в хозяйстве	в хозяйстве	СТОА	в хозяйстве	СТОА	в хозяйстве		
ГАЗ-52-04	0,52	2,7	9,0	11,7	2,5	3,2	6,3	8,0
ГАЗ-53А	0,55	2,9	9,1	11,8	2,3	3,0	6,3	8,2
ГАЗ-53Б	0,65	3,3	10,5	13,6	3,5	4,5	8,4	10,9
ЗИЛ-130	0,59	3,5	10,8	14,0	2,8	3,6	7,0	9,5
ЗИЛ-ММЗ-555	0,68	4,0	12,4	16,1	4,5	5,9	10,0	12,0
МАЗ-500А	0,59	4,4	13,8	17,9	3,5	4,5	7,9	13,6
КрАЗ-257	0,65	4,6	14,7	19,1	3,7	4,8	8,7	20,7
КамаЗ-5320	0,98	4,4	16,5	21,5	3,7	4,8	10,7	15,3
УАЗ-469	0,52	2,2	8,5	11,1	1,3	1,7	4,8	4,8

2.2.1.3. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по комбайнам

Годовой объем работ по капитальному ремонту комбайнов определяется умножением числа капитальных ремонтов комбайнов данной марки на нормативную трудоемкость одного капитального ремонта $V_{сп}^k$ (табл. 13) [4].

$$T_{сп}^k = N_{сп}^k \cdot V_{сп}^k \quad (20)$$

где $N_{сп}^k$ – число капитальных ремонтов комбайнов i -й марки, шт.;

$V_{сп}^k$ – трудоемкость капитального ремонта комбайнов i -й марки, чел-ч.

Число капитальных ремонтов $N_{сп}^k$ определяется по формуле [2]:

$$N_{сп}^k = \frac{N_{м}^k \cdot B_{и}^k}{B_{к}^k} \quad (21)$$

где $N_{м}^k$ – списочное число комбайнов i -й марки;

$B_{и}^k$ – планируемая среднегодовая наработка на один комбайн i -й марки, физ-га (табл. 3);

$B_{к}^k$ – средняя планируемая наработка комбайнов i -й марки до капитального ремонта, физ-га (табл. 13) [4].

Нормативные доремонтные, межремонтные наработки и трудоемкость капитального ремонта комбайнов

Таблица 13

Марка комбайна	Нормативная наработка					Трудоемкость, чел-ч	
	Доремонтная мото-ч	физ. га	межремонтная мото-ч	физ. га	Для спец-мастерских	Для хозяйства	
1	2	3	4	5	6	7	
Дон-1500	2300	1840	1700	1360	370	520	
СК-5	1350	1080	1000	800	236	330	
1	2	3	4	5	6	7	
СК-6	1350	1080	1200	960	249	349	
СКЛ-5	1350	1080	1000	800	219	307	
Дон-680	1500	1500	1200	800	360	504	
Полесье	1500	1500	1200	1200	350	490	
Ягуар	2000	2000	1600	290	290	406	
КПС-5Г	1500	1500	1200	294	210	294	
Е-303	2000	2000	1600	162	162	227	
Е-282	2000	2000	1600	180	180	252	
КСК-100	1000	800	1350	1080	445	623	
КПКУ-6	1500	1500	1200				
КПИ-2,4	1500	1500	1200				
КСКУ-6	1000	800	1200	976	420	588	
ККП-3	1500	1500	1200				
КС-6Б	1150	920	570	456	386	540	
РКС-6	1000	800	600	480	364	509	
РКМ-6	1500	1500	1200		371	519	

Годовой объем работ по текущему ремонту определяется по суммарной удельной трудоемкости (чел-ч/100 физ. га - табл. 14 [4]) и планируемой годовой наработке.

$$T_{текущ}^k = 0,01 \cdot V_{текущ}^k \cdot B_{и}^k \cdot N_{м}^k \quad (22)$$

где $V_{текущ}^k$ – суммарная удельная трудоемкость текущего ремонта комбайнов i -й марки, чел-ч/100 физ. га;

$B_{и}^k$ – годовая наработка комбайнов i -й марки, физ. га;

$N_{м}^k$ – списочное число комбайнов i -й марки.

Таблица 14
Нормативы трудоемкостей текущего ремонта комбайнов

Марка комбайна	Удельная суммарная трудоемкость текущего ремонта, чел-ч/100 мото-ч		Удельная суммарная трудоемкость текущего ремонта, чел-ч/100 физ. га	
	для РТТ	для хозяйства	для РТТ	для хозяйства
1	2	3	4	5
Дон-1500	97	122	74	92
СК-5	112	140	85	106
СК-6	110	137	83	104
СКД-5	103	129	80	100
Дон-680	124	155	-	-
Дон-680	124	155	-	-
"Подолье"	120	150	-	-
"Ягвар"	116	145	-	-
КПС-5Т	83	104	74	93
Е-301	47	59	63	78
Е-281	64	80	54	67
КСК-100	110	138	81	101
КПКУ-75	35	44	-	-
КШ-2,4	32	40	-	-
КСКУ-6	111	139	130	162
ККП-3	55	69	-	-
КС-6Б	74	93	122	153
РКС-6	76	95	110	137
РКМ-6	75	94	-	-

Годовой объем работ по ТО-1 равен:

$$T_{ТО-1}^* = N_{ТО-1}^* \cdot T_{ТО-1}^* \quad (23)$$

где $N_{ТО-1}^*$ — число технических обслуживаний ТО-1 комбайнов i -й марки;

$T_{ТО-1}^*$ — трудоемкость технического обслуживания комбайнов i -й марки, чел-ч.

Число ТО-1 — определяется по формуле [2]:

$$N_{ТО-1}^* = \frac{B_i^* \cdot N_{mi}^* \cdot N_{кр}^* - N_{ТО-2}^*}{640} \quad (24)$$

где B_i^* — планируемая среднегодовая наработка одного комбайна i -й

марки, физ.га;

N_{mi}^* — списочное число комбайнов i -й марки;

$N_{кр}^*$ — число капитальных ремонтов комбайнов i -й марки;

Годовой объем работ по ТО-2 равен:

$$T_{ТО-2}^* = N_{ТО-2}^* \cdot T_{ТО-2}^* \quad (25)$$

где $N_{ТО-2}^*$ — число технических обслуживаний ТО-2 комбайнов i -й марки;

$T_{ТО-2}^*$ — трудоемкость технического обслуживания ТО-2 комбайнов i -й марки, чел-ч.

Число ТО-2 — определяется по формуле [2]:

$$N_{ТО-2}^* = \frac{B_i^* \cdot N_{mi}^* - N_{кр}^*}{240} \quad (26)$$

Годовой объем работ по техническому обслуживанию комбайнов может

быть определен по формуле [4]:

$$T_{ТО}^* = 0,01 \cdot V_{ТО}^* \cdot B_i^* \cdot N_{mi}^* \quad (27)$$

где $V_{ТО}^*$ — удельная суммарная трудоемкость технического обслуживания одного комбайна i -й марки, чел-ч/100 физ.га (табл. 15);

B_i^* — планируемая годовая наработка комбайнов i — марки, физ. га, табл. 3;

N_{mi}^* — списочное число комбайнов i — марки.

Таблица 15
Условия работы при комплексной эксплуатации комбайнов

Марка комбайна	Производительность при комплексной эксплуатации комбайнов (т/ч)	Условия работы при комплексной эксплуатации комбайнов		Условия работы при комплексной эксплуатации комбайнов	
		Суммарная производительность (т/ч)	Средняя скорость (т/ч)	Суммарная производительность (т/ч)	Средняя скорость (т/ч)
Дон-1500	12,4	1,7	28,1	54,7	54,7
СК-5	24,0	0,9	20,4	41,1	41,1
СК-6	26,9	0,7	22,7	50,5	50,5
С-5	24,0	0,9	29,4	57,1	57,1
Дон-680				60,0	60,0
«Долоселье»				60,0	60,0
«Днепр»				67,2	67,2
КПКС-51	22,0	0,6	20,4	43,0	43,0
Е-301	22,0	0,6	20,4	43,0	43,0
Е-281	24,0	0,6	20,0	44,0	44,0
КСК-100	24,0	0,6	10,0	34,0	34,0
КПКУ-75				20,0	20,0
КПН-2,4				21,0	21,0
КСКУ-6	24,0	0,9	20,0	44,9	44,9
ККП-3				31,0	31,0
КС-06	15,0	0,8	3,0	18,8	18,8
РКС-6	20,2	0,5	13,0	33,7	33,7
РКМ-6				35,0	35,0

Таблица 16
Условия работы при комплексной эксплуатации комбайнов

Марка комбайна	Производительность при комплексной эксплуатации комбайнов (т/ч)	Условия работы при комплексной эксплуатации комбайнов		Условия работы при комплексной эксплуатации комбайнов	
		Суммарная производительность (т/ч)	Средняя скорость (т/ч)	Суммарная производительность (т/ч)	Средняя скорость (т/ч)
Дон-1500	12,4	1,7	28,1	54,7	54,7
СК-5	24,0	0,9	20,4	41,1	41,1
СК-6	26,9	0,7	22,7	50,5	50,5
С-5	24,0	0,9	29,4	57,1	57,1
Дон-680				60,0	60,0
«Долоселье»				60,0	60,0
«Днепр»				67,2	67,2
КПКС-51	22,0	0,6	20,4	43,0	43,0
Е-301	22,0	0,6	20,4	43,0	43,0
Е-281	24,0	0,6	20,0	44,0	44,0
КСК-100	24,0	0,6	10,0	34,0	34,0
КПКУ-75				20,0	20,0
КПН-2,4				21,0	21,0
КСКУ-6	24,0	0,9	20,0	44,9	44,9
ККП-3				31,0	31,0
КС-06	15,0	0,8	3,0	18,8	18,8
РКС-6	20,2	0,5	13,0	33,7	33,7
РКМ-6				35,0	35,0

Результаты всех расчетов внесены в таблицу 18

$$P_{\text{ср}} = N_{\text{ср}} \cdot t_{\text{ср}} \quad (28)$$

Производительность технологического комбайна, связанная с их хранением, определяется по формуле [4]:

где $P_{\text{ср}}$ - годовая производительность технологического обслуживания комбайнов

и $N_{\text{ср}}$ - количество комбайнов в период хранения и при снятии с хранения, чел/ч

где $t_{\text{ср}}$ - среднее время комбайнов в году

где $N_{\text{ср}}$ - количество комбайнов в году

2.2.1.4. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ по сельхозмашинам.

Годовой объем ремонтных обслуживающих работ по с/х машинам одной марки можно определить по формуле [4]:

$$T_{sp}^r = T_{sp}^{ca} + T_{sp}^{to} + T_{sp}^{ca} \quad (29)$$

где T_{sp}^{ca} - годовая трудоемкость текущего ремонта всех с/х машин, чел-ч;

T_{sp}^{to} - годовая трудоемкость номерного технического обслуживания всех с/х машин, чел-ч;

T_{sp}^{ca} - годовая трудоемкость технического обслуживания связанная с хранением с/х машин, чел-ч.

Годовая трудоемкость текущего ремонта всех сельхозмашинок машин определяется по формуле:

$$T_{sp}^r = V_{sp}^{ca} \cdot N_{mi}^{ca} \quad (30)$$

где V_{sp}^{ca} - суммарная годовая трудоемкость текущего ремонта одной машины i -й марки, чел-ч, (таблица 17);

N_{mi}^{ca} - списочное число машин i -й марки.

Годовая трудоемкость номерного технического обслуживания всех сельхозмашинок машин определяется по формуле:

$$(31)$$

$$T_{sp}^r = V_{sp}^{ca} \cdot N_{mi}^{ca}$$

где V_{sp}^{ca} - суммарная годовая трудоемкость номерных технических обслуживаний одной машины i -й марки, чел-ч.

Годовая трудоемкость номерного ТО, связанная с хранением

$$T_{sp}^r = V_{sp}^{ca} \cdot N_{mi}^{ca} \cdot \eta_{sp} \quad (32)$$

где V_{sp}^{ca} - годовая трудоемкость технического обслуживания связанной с хранением с/х машин, чел-ч.

η_{sp} - коэффициент охвата хранением.

Таблица 17

Трудоемкость ТО и ремонта сельхозмашин [4]

Наименование и марки машин	Трудоемкость, чел-ч			Трудоемкость на хранение, чел-ч			Всего	Коэффициент охвата хранения	
	номерного ТО	текущего ремонта	при подготовке к хранению	в период хранения	при снятии с хранения				
1	2	3	4	5	6	7	8		
	Плуги:								
ПЛУГ-5-35	3,0	21	0,9	0,3	0,8	2	1,5		
ПЛУГ-4-35	3,0	17	0,9	0,3	0,8	2	1,5		
ПЧЯ-2-50	-	29	0,9	0,3	0,8	2	1,5		
ПЛУГ-3-35	-	14	0,9	0,3	0,8	2	1,5		
ПТК-9-35	-	50	1,5	0,4	1,1	3	1,5		
ПТН-40	-	8	0,9	0,3	0,8	2	1,5		
ПШП-6-35	4,0	35	0,9	0,3	0,8	2	1,5		
ПНВ-3-35	-	45	0,9	0,3	0,8	2	1,5		
	Плуги-лушпыльники:								
ПШЛ-5-25	2,0	20	3	0,2	2	5,2	1,0		
ПШЛ-10-25	2,0	29	3	0,2	2	5,2	1,0		
ПШС-5-25	-	21	3	0,2	2	5,2	1,0		
	Глубокорыхлители:								
РН-80Б	-	45	3	0,2	2	5,2	1,0		
КПГ-2-2	-	36	3	0,2	2	5,2	1,0		
КПГ-250	-	10	3	0,2	2	5,2	1,0		
КШ-2-150	-	10	3	0,2	2	5,2	1,0		
	Лушпыльники лисковые:								
ЛДГ-5	-	17	3	0,2	2	5,2	1,0		
ЛДГ-10А	2,0	36	5	0,3	4	9,3	1,0		
ЛДГ-20	3,0	81	6	0,3	5	11,3	1,0		

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8
Косилки:							
КС-2.1	2.0	14	1.0	0.2	0.5	1.7	1.0
КШФ-1.6	-	16	1.0	0.2	0.5	1.7	1.0
КШП-4	2.0	22	1.0	0.2	0.5	1.7	1.0
КШП-6	-	45	1.0	0.2	0.5	1.7	1.0
Косилки-измельчители:							
КИР-1.5	2.0	38	2.5	0.3	1.5	4.3	1.0
КШФ-1.8	-	41	2.5	0.3	1.5	4.3	1.0
Косилка-плющилка:							
КПБ-3	1.5	35	2.5	0.3	1.5	4.3	1.0
Тракторные	2.0	30	2.5	0.3	1.5	4.3	1.0
Волокуши	2.0	15	0.7	0.2	0.5	1.4	1.0
ВТУ-10							
Сенокосилки:							
СНУ-0.5	0.5	30	2.5	0.4	2.0	4.9	1.0
СШР-0.5							
Полуприцеп-сенокосилка:							
ПФ-0.5	2.0	23	2.5	0.4	2.0	4.9	1.0
Пресс-подборщики:							
ПТВ-1.6:	2.0	45	5.0	0.4	4.0	9.4	1.0
К-453							
ПРП-1.6	8.0	60	5.0	0.4	4.0	9.4	1.0
ПСБ-1.6	2.0	45	5.0	0.4	4.0	9.4	1.0
Подборщик-конитель:							
ПКС-2М	-	42	2.5	0.3	2.0	4.8	1.0
Жатки навесные:							
ЖНС-6-12	5.5	60	4.2	1.2	3.1	8.5	1.0
ЖВН-6А	5.5	60	5.0	2.0	4.0	11.0	1.0
Жатка рядковая:							
ЖРК-4	5.5	45	2.0	0.2	0.5	1.4	1.0
Копновозы:							
КНУ-11:	2.0	32	0.7	0.4	1.7	4.1	1.0
КУН-10							
Сготововоз	3.0	55	2.8	0.4	1.8	5.0	1.0
СТП-2							
Машины первичной очистки зерна:							
ОВП-20А	7.0	48	3.4	0.4	2.5	6.3	1.5
ОВВ-20							
Машины вторичной очистки зерна:							
ОСМ-3У	-	60	3.0	0.3	2.1	5.4	1.5
Супилки:							
СЗСБ-8	7.5	58				8.0	1.0
СЭП-16А	7.5	62				36.0	1.0

Окончание таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8
Зернопогрузчик:							
ЗЭП-60	2.0	27				1.6	1.0
Молотилка початков кукурузы:							
МКП-3	3.0	24				6.0	1.0
Торка семейчиственная:							
ОСТ-0.5	-	32					
Буртукрышки:							
ВН-100А	-	8					
Подборщик с обогадителем вороха:							
ПХ-2.4	-	16				16.0	1.0
Зерноочистительные машины:							
К-541	-	62	1.0	0.2	0.8	2.0	1.0
Картофелекопалки:							
КТТ-2В	6.0	28	1.5	0.2	1.0	2.7	1.0
КСТ-1.4	6.0	50	1.5	0.2	1.0	2.7	1.0
КТН-1А	-	12	1.5	0.2	1.0	2.7	1.0
УКВ-2	3.0	70	1.5	0.2	1.0	2.7	1.0
КЭП-2П	-	28	1.5	0.2	1.0	2.7	1.0
КЭП-609/02	-	20	1.5	0.2	1.0	2.7	1.0
Картофелесортировочный пункт:							
КСП-15В	-	60				22.0	1.0

Результаты расчетов заносим в таблицу 18.

Суммарный объем ремонтно-обслуживающих работ по хозяйству.

Наименование и марка машин	Количество	Планируемые годы работ	Трудоёмкость ремонтно-обслуживающих работ, чел-ч			
			КР	ТР	ТО	
1	2	3	4	5	6	
Тракторы колесные						
Т-40М						
К-701						
Т-25А						
Т-150К						
ДТ-75М						
МТЗ-80						
МТЗ-82						
Т-16М						
ЮМБ-6Л						
Т-150						
2-ЛТС-4						
1-ЛТС-2						
1-ЛТС-9						
1-ЛТС-12						
ИТОГО						
Автомобили						
КамаЗ-5320						
ГАЗ-53А						
ЗИЛ-130						
УАЗ-469						
ИТОГО						
Комбайны						
СК-5 НИВА						
ДОН-1500						
КСК-100						
КСКУ-6						
Харьковец						
РКС-6						
Е-281						
КС-6Б						
ИТОГО						
Сельхозмашины						
ПТК-9-35						
ПДН-4-35						
ПДН-3-35						
ЛДП-10А						
БДП-7,0А						
БДП-3						

ВЭС-1									
КПЭ-3,8А									
КПС-4									
КРН-4,2									
СЗ-3,6А									
ССТ-12В									
СУПН-8А									
КС-2,1									
КСМ-6									
КТН-2В									
Грабли тракторные									
ПРП-1,6									
ОП-2000									
ОПШ-15									
КПВ-3									
СНУ-0,5									
ЖВН-6А									
К-541									
ЗСП-60									
ИТОГО									
Суммарный объем основных работ $T_{\text{осн}}$									
Дополнительные работы									
$T_{\text{ро}}$									$0,08 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{с}}$									$0,05 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{пр}}$									$0,03 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{ск}}$									$0,05 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{тр}}$									$0,10 \cdot T_{\text{осн}}$
Суммарный объем дополнительных работ $T_{\text{доп}}$									
Общий головной объем работ по сельхозпредприятию $T_{\text{г}}$									

2.2.2. Распределение годового объема ремонтно-обслуживающих работ между ремонтными предприятиями.

Рекомендуемое распределение объемов ремонтно-обслуживающих работ по объектам ремонтно-обслуживающей базы АПК в настоящее время выглядит следующим образом.

Сельскохозяйственные предприятия будут выполнять 80% работ. Районные ремонтно-технические предприятия (РТТ) и ремонтные заводы – 20%. В перспективе к 2010 году объем ремонтно-обслуживающих работ распределится между исполнителями в следующем соотношении: сельскохозяйственные предприятия 50%, РТТ – 30%, ремонтные заводы – 20% (см. табл. 19) [1].

Таблица 19.

Распределение объемов ремонтно-обслуживающих работ по объектам ремонтно-обслуживающей базы на 2010 г.

Основные объекты ремонтно-обслуживающей базы	Виды выполняемых работ	Доля общего объема, %
Ремонтные мастерские и другие объекты владельцев машин и дилеров	Техническое обслуживание, хранение, текущий ремонт машин	50 – 80
Районные ремонтно-технические предприятия (РТТ), дилеры и тех. центры	Сложные виды ремонта сложных машин, их составных частей, ресурсное диагностирование	10 – 30
Специализированные ремонтные мастерские и заводы	Капитальный ремонт машин, их составных частей, восстановление изношенных деталей	10 – 20

Для учебных целей в таблице 20 показано примерное количественное распределение ремонтов и обслуживаний (в %) между ремонтными предприятиями [5].

Таблица 20.

Количественное распределение ремонтов, обслуживаний МТП и доп.ит. сельских работ между ремонтными предприятиями, %

Виды машин и работ	Вид ремонта и обслуживания	Ремонтные предприятия			
		РТТ	ЦРМ	ПТО	
Трактора	Капитальный	80	20	–	–
	Текущий	30	70	–	–
	ТО-3	20	80	–	–
	ТО-2	–	–	100	100
Автомобили	ТО-1	–	–	100	100
	СТО	–	–	–	–
	Капитальный	80	20	–	–
	Текущий	75	25	–	–
Комбайны	ТО-2	60	40	–	–
	ТО-1	–	100	–	–
	ПСО	–	–	100	100
	Капитальный	80	20	–	–
Тракторные прицепы	Текущий	60	40	–	–
	ТО	10	90	–	–
	ПСО	–	–	100	100
	Капитальный	–	–	100	100
Сельхоз. машины	Текущий	–	10	–	90
	Капитальный	–	–	–	–
Ремонт оборудования мастерской	–	20	80	–	–
	Текущий	–	–	–	–
Восстановление и изготовление запчастей и деталей	–	90	10	–	–
	Текущий	–	–	–	–
Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента	–	40	60	–	–
	Текущий	–	–	–	–
Монтаж и ремонт оборудования ферм	–	35	40	–	25
	Текущий	–	–	–	–
Прочие работы	–	–	100	–	–
	Текущий	–	–	–	–

Объем работ по капитальному ремонту техники, а также централизованное восстановление деталей машин рекомендуется, как правило, полностью выполнять на ремонтных заводах. В виду того, что в КЧР нет ремонтных заводов при распределении объемов ремонтных работ, рекомендуется капитальный ремонт энергонасыщенных тракторов планировать на ремонтных заводах Ставропольского края. Те марки тракторов ремонт и ТО которых возможен на территории КЧР необходимо планировать для мастерских хозяйств, что потребует при их проектировании подбирать необходимое для этого оборудование.

Ремонтные заводы Ставропольского края производящие капитальный ремонт полнокомплектных тракторов:

ОАО «Кочубеевский ремонтный завод» Ставропольский край с. Кочубеевское, производит капитальный ремонт тракторов К-701 и К-700А;

ОАО «Кожный ремонтный завод» Ставропольский край г. Георгиевск, производит капитальный ремонт тракторов ДТ-75;

ОАО «Сельхозтехника» Ставропольский край г. Благодарный, производит ремонт тракторов К-700А, К-701, Т-150К;

АООТ «Ремсельмаш» Ставропольский край г. Зеленокумск, производит ремонт тракторов К-700А, К-701, Т-150К;

ОАО Нефтекумский «Агротехсервис» Ставропольский край Нефтекумский район с. Ачикулак, производит ремонт тракторов серии К-701.

Ремонтные заводы Ставропольского края производящие капитальный ремонт двигателей:

АОЗТ Ремзавод «Александровский». Ставропольский край, с. Александровское, ул. Пионерская 3, производит ремонт двигателей Д-144-32,

Д-21А1;

ОАО «Агротехцентр Ставропольский». Ставропольский край, г.

Михайловск-4, промзона, производит капитальный ремонт двигателей для комбайнов, машин и тракторов СМД-14; СМД-17.19.21; СМД-18; СМД-62.72;

СМД-31.31В; А-41; А-01;

ОАО «Светлогорагромаш», г. Светлоград, ул. Калинин, 103, производит ремонт двигателей Д-65Н; Д-240; Д-50;

АО ОТ «Ремонтник», Ставропольский край, г. Ипатово, ул. Ленина 337, производит ремонт двигателей КАМАЗ-740; ЗИЛ-130; ГАЗ-52; УАЗ.

2.2.3. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ для центральной ремонтной мастерской.

Исходя из данных таблицы 20 трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ в ЦРМ по тракторам, автомобилям, комбайнам и дополнительным работам можно определить по формулам:

1) Тракторы:

$$T_{\text{Тр}}^{\text{ЦРМ}} = (0,2 \cdot T_{\text{т}}^{\text{т}} + 0,7 \cdot T_{\text{т}}^{\text{т}} + 0,8 \cdot T_{\text{т}}^{\text{т}}) \quad (33)$$

2) Автомобили:

$$T_{\text{Ав}}^{\text{ЦРМ}} = (0,2 \cdot T_{\text{а}}^{\text{а}} + 0,25 \cdot T_{\text{а}}^{\text{а}} + 0,4 \cdot T_{\text{а}}^{\text{а}} + T_{\text{а}}^{\text{а}} + T_{\text{а}}^{\text{а}}) \quad (34)$$

3) Комбайны:

$$T_{\text{К}}^{\text{ЦРМ}} = (0,2 \cdot T_{\text{к}}^{\text{к}} + 0,4 \cdot T_{\text{к}}^{\text{к}} + 0,9 \cdot T_{\text{к}}^{\text{к}}) \quad (35)$$

4) Дополнительные работы:

$$T_{\text{Др}}^{\text{ЦРМ}} = (0,8 \cdot T_{\text{р}}^{\text{р}} + 0,1 \cdot T_{\text{р}}^{\text{р}} + 0,6 \cdot T_{\text{р}}^{\text{р}} + 0,4 \cdot T_{\text{р}}^{\text{р}} + T_{\text{р}}^{\text{р}}) \quad (36)$$

Годовая трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ производимых в ЦРМ рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{Г}}^{\text{ЦРМ}} = T_{\text{Тр}}^{\text{ЦРМ}} + T_{\text{Ав}}^{\text{ЦРМ}} + T_{\text{К}}^{\text{ЦРМ}} + T_{\text{Др}}^{\text{ЦРМ}} \quad (37)$$

Полученные результаты расчетов трудоемкостей ремонтов и технических обслуживаний различных машин и оборудования, ремонтируемых в центральной ремонтной мастерской вносим в таблицу 21.

Суммарный объем ремонтно-обслуживающих работ по ЦРМ

Наименование и марка машин	Количество	Планируемая годовая наработка	Грудоёмкость ремонтно-обслуживающих работ, чел-ч		
			КР	ТР	ТО
1	2	3	4	5	6
Тракторы колесные					
Т-40М					
К-701					
Т-25А					
Т-150К					
ДТ-75М					
МТЗ-80					
МТЗ-82					
Т-16М					
ЮМЗ-611					
Т-150					
2-ЛТС-4					
1-ЛТС-2					
1-ЛТС-9					
1-ЛТС-12					
ИТОГО					
Автомобили					
КамАЗ-5320					
ГАЗ-53А					
ЗИЛ-130					
УАЗ-469					
ИТОГО					
Комбайны					
СК-5 НИВА					
ДОН-1500					
КСЖ-100					
КСЖУ-6					
Херсонец					
РКС-6					
Е-281					
КС-6Б					
ИТОГО					
Суммарный объем основных работ $T_{\text{ЦРМ}}^{\text{осн}}$					

Окончание таблицы 21

Дополнительные работы	
$T_{\text{до}}$	$0,08 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{н}}$	$0,05 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{пр}}$	$0,03 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{мж}}$	$0,05 \cdot T_{\text{осн}}$
$T_{\text{пр}}$	$0,10 \cdot T_{\text{осн}}$
Суммарный объем дополнительных работ $T_{\text{ЦРМ}}^{\text{доп}}$	
Общий годовой объем работ для цеховой ремонтной мастерской $T_{\text{ЦРМ}}^{\text{итог}}$	
Количество условных ремонтных $N_{\text{у.р.}} = \frac{T_{\text{ЦРМ}}^{\text{итог}}}{300}$	

2.2.4. Распределение трудоемкостей по участкам

Основой для составления календарного плана работы ЦРМ, расчета и подбора оборудования, сметки с целью комплектования рабочих мест служат итоговые результаты разработки действующей годовой программы ЦРМ по видам работ, полученные по нормативным процентам (табл. 23, 24).

Результаты расчетов сведим в таблицу 22.

Распределение трудоемкостей по участкам

Таблица 22

Виды работ	Трактора колесные	Трактора гусеничные	Автомобили	Комбайны зерноуборочные	Комбайны кормо-, кукурузо-, силосо-, свеклоуборочные	Дополнительные работы	итого
Диагностика плановая и предремонтная: капремонт							
текущий ремонт							
техобслуживание							
всего:							
Разборочные капремонт-текущий ремонт-техобслуживание-всего							

Таблица 23.

Распределение трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по видам, %

Ремонтируемый объект и структура ремонтно-обслуживающих воздействий	Диагностика плановая и предплановая	Разборочные	Моечные	Дефектовочные	Ремонт электрооборудования и аккумуляторов	Ремонт топливной аппаратуры	Ремонт гидросистем	Станочные	Слесарные	Электросварочные	Газосварочные	Мелницкие	Жестяжники	Полимерные	Вулканизационные	Столярно-обойные	Комплектовочные	Сборочные	краска, испытание, регулировка	Диагностирование после ремонта	Малые	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Трактора гусеничные																						
капремонт	4,0	7,0	2,5	2,3	2,2	3,1	5,7	15,0	8,0	4,0	3,8	1,4	1,5	2,0	1,1	-	1,2	2,0	22,7	6,5	1,0	3,0
текущий ремонт	8,0	6,0	2,3	2,1	2,6	3,8	4,8	13,2	5,1	3,6	3,5	1,3	1,2	1,9	1,2	-	-	1,5	25,0	8,3	1,1	3,5
техобслуживание	25,0	3,0	0,5	-	7,3	8,3	9,2	5,3	3,7	-	2,3	2,1	4,2	-	-	-	-	5,0	24,1	-	-	-
Трактора колесные																						
капремонт	3,0	6,0	2,4	2,1	2,3	3,2	5,4	14,3	9,1	3,2	3,4	1,5	1,8	2,1	1,3	3,8	1,3	1,8	20,2	7,4	1,2	3,2
текущий ремонт	7,0	5,5	2,2	2,0	3,2	3,7	5,2	12,7	8,2	3,1	3,1	1,4	1,7	2,0	1,3	2,2	-	1,7	19,8	9,4	1,4	3,2
техобслуживание	25,0	2,5	0,4	-	8,4	7,9	8,3	5,0	4,1	-	1,9	2,0	3,1	-	-	5,1	-	-	4,2	22,1	-	-
Автомобили																						
капремонт	2,0	7,0	2,7	2,2	3,1	1,2	1,4	10,2	6,0	3,2	7,0	7,1	2,2	6,2	1,4	3,3	2,7	2,1	17,1	5,5	1,3	5,1
текущий ремонт	7,0	5,5	2,1	2,0	4,6	2,4	1,3	8,3	5,2	4,3	8,1	8,9	5,1	5,3	1,3	4,1	1,0	2,0	11,6	4,4	1,4	4,1
техобслуживание	25,0	3,0	0,5	-	9,7	6,2	-	4,2	5,3	-	1,3	1,8	2,2	-	-	6,2	-	-	5,1	29,5	-	-

Распределение трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по видам, %

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Комбайны зерноуборочные																						
капремонт	3,0	8,0	1,8	1,3	2,8	2,8	4,7	8,4	4,5	3,7	8,7	9,4	2,3	5,6	0,5	3,7	1,8	2,2	15,6	4,0	1,7	3,5
текущий ремонт	4,0	8,0	2,2	1,1	3,2	3,9	6,5	7,5	3,8	4,3	6,3	6,2	2,0	6,1	0,6	3,6	2,3	2,1	14,1	6,6	1,9	3,7
техобслуживание	20,0	2,0	0,5	-	8,3	4,2	-	3,8	4,6	-	1,2	1,3	-	-	-	3,4	-	-	5,0	45,7	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Комбайны кормо- кукурузо- силосо- свеклоуборочные самоходные																						
капремонт	3,0	9,0	2,7	2,2	2,9	3,7	4,7	9,3	4,6	3,2	7,5	7,2	2,2	5,0	0,7	3,1	1,9	2,3	15,9	3,3	1,8	3,8
текущий ремонт	9,0	8,0	2,3	1,1	3,7	3,8	6,9	7,3	3,9	4,8	5,4	5,2	2,1	3,3	0,7	3,0	2,4	2,2	13,1	6,1	2,0	3,7
техобслуживание	20,0	2,0	0,5	-	7,4	4,1	-	3,7	4,3	-	1,1	1,2	-	-	-	4,2	-	-	3,0	48,5	-	-
Сельхозмашины																						
текущий ремонт	-	12	2,5	2,0	-	-	-	5,2	4,0	6,7	16	14,2	-	3,8	-	3,4	2,4	3,8	15,0	5,0	-	4,0
техобслуживание	4,2	3,0	0,7	-	-	-	-	3,0	4,0	2,0	3,0	3,0	-	-	-	8,4	-	-	5,0	63,9	-	-
Комбайны кормо- кукурузо- силосо- свеклоуборочные прицепные																						
капремонт	2,0	10	2,8	1,1	-	-	-	12,4	11	6,8	9,7	8,3	-	3,2	2,7	2,1	2,7	2,1	16,0	4,0	-	3,1
текущий ремонт	4,0	9,0	2,5	0,9	-	-	-	8,9	8,0	4,8	7,5	7,2	-	6,9	-	3,2	2,5	2,0	20,0	9,4	-	3,2
техобслуживание	10,0	3,0	0,4	-	-	-	-	4,0	5,4	-	2,3	2,5	-	-	-	10,1	-	-	5,0	57,3	-	-

Таблица 24.

Распределение трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по видам, %.

Ремонтируемый объект и структура ремонтно-обслуживающих воздействий	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Капитальный ремонт двигателей																						
дизельных	1,5	4,5	2,0	2,8	5,0	8,0	3,0	27,3	6,7	4,1	3,1	0,9	2,0	1,7	1,5	-	-	2,3	13,7	5,1	2,1	2,7
карбюраторных	1,5	4,5	2,0	2,7	7,0	6,0	-	29,4	5,2	4,0	5,3	0,8	2,1	1,3	1,6	-	-	2,2	14,2	6,0	1,9	2,3
Текущий ремонт двигателей																						
дизельных	2,5	6,0	2,1	1,9	3,0	9,6	2,0	12,1	4,3	3,8	5,1	4,3	3,1	1,8	2,4	-	-	3,2	18,3	9,7	2,9	1,9
карбюраторных	2,0	6,3	2,2	1,7	6,0	7,0	-	13,2	3,3	3,7	4,1	4,4	3,5	1,9	2,7	-	-	3,1	19,4	11,3	2,4	1,8
капремонт трансмиссии и ходовой части	1,0	10	2,5	4,0	-	-	-	28,8	8,9	7,3	7,9	2,4	-	-	-	-	-	3,4	15,3	6,1	-	2,4
ремонт и ТО оборудования мастерской	2,3	9,0	3,0	3,5	5,0	-	-	23,3	6,4	4,5	6,3	3,2	2,4	2,1	1,2	1,4	-	2,7	15,1	4,0	1,9	2,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
восстановление деталей	-	-	1,0	2,0	-	-	-	40,0	9,0	14	16	10,8	2,0	-	3,2	-	-	-	-	-	-	1,9
изготовление приспособлений	-	-	-	-	-	-	-	22,0	13	14	7,8	8,4	1,0	2,0	-	-	-	-	22,0	5,0	-	4,8
работы по механизации ферм	-	-	-	-	-	-	-	8	21	12	2	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	5
прочие работы	-	-	-	-	-	-	-	34	26	8	8	8,0	6,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	5,0

2.3. Построение графика наработки центральной ремонтной мастерской и составление календарного плана работы

2.3.1. Режим работы мастерской и фонды времени

Под режимом работы мастерской понимается количество рабочих дней, смен работы, длительность каждой смены в часах. Режим работы предприятия, как правило, зависит от характера производства предприятия.

На ремонтных предприятиях режим работы планируют по **прерывной рабочей неделе в одну смену**. Иногда для лучшего использования дорогостоящего оборудования работу механического парка (отделений), испытательной станции и некоторых других производственных участков следует предусмотреть в две смены.

При пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями средняя продолжительность смены составляет 8,2 ч. Если продолжительность смены установлена 8 ч, то каждая восьмая суббота будет рабочим днем. При шестидневной рабочей неделе смена длится 7 ч, в предельно возможные и праздничные дни — 6 ч. [6].

Мастерские колхозов и совхозов обычно работают в одну смену по шестидневной рабочей неделе. Продолжительность рабочей недели равна 41 часу. Продолжительность смены равна семи часам с сокращенным на один час рабочим днем в предельно возможные и предпраздничные дни, если они не совпадают с воскресеньем.

Исходя из принятого режима работы предприятия, по действующим нормативам устанавливают номинальные и действительные фонды времени оборудования и рабочих, значения которых приведены в таблицах 25.26. Для оперативного планирования можно использовать значения месячных и квартальных фондов времени (табл. 27).

Годовые номинальные ($\Phi_{но}$) и действительные ($\Phi_{до}$) фонды оборудования [6]

Тип оборудования	Односменная работа, ч		Двухсменная работа, ч	
	$\Phi_{но}$	η_o	$\Phi_{до}$	η_o
Металлорежущее, деревообрабатывающее, гальваническое, стенды для разборочно-сборочных работ	2070	0,98	2030	0,97
Кузнечно-прессовое, термическое, контрольно-испытательные стенды	2070	0,97	2010	0,96
Сварочное, моечные установки	2070	0,97	2010	0,95
			4140	0,95
				3935

* η_o - коэффициент использования оборудования

Таблица 26

Годовые номинальные ($\Phi_{но}$) и действительные ($\Phi_{до}$) фонды времени рабочих [6]

Категория специальности	Специальность рабочего	$\Phi_{но}, ч$	Продолжительность отпуска, ч.		η_r	$\Phi_{до}, ч$
			24	18		
I	Кузнец, медник, электротехник, аккумуляторщик, маляр	2070	24	18	0,88	1820
II	Мойщик, вулканизаторщик, гальваник, испытатель	2070		18	0,89	1840
III	Слесарь, токарь, плотник	2070	25		0,90	1860

* η_r - коэффициент использования рабочего времени

Номинальные месячные и квартальные фонды времени при односменной работе [6]

Месяц (квартал), ч	Месяц (квартал), ч
январь	170
февраль	162
март	176
I квартал	508
апрель	174
май	162
июнь	174
II квартал	510
июль	175
август	184
сентябрь	176
III квартал	535
октябрь	178
ноябрь	162
декабрь	177
IV квартал	517

* - при двухсменной работе предприятия значения месячных и квартальных фондов времени удваивают.

2.3.2. Построение графика загрузки мастерской

Составление годового календарного плана работы и построение графика загрузки мастерской следует вести параллельно.

При планировании загрузки мастерской по круглогодичному графику исходными данными служат количество, вид ремонтов и обслуживания, их трудоемкость, а также занятость машин на сельскохозяйственных работах в планируемый год.

Проведение текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей следует планировать так, чтобы 40% их общей трудоемкости приходилось на осенне-зимний период и 60% - на весенне-летний [5].

Чтобы определить, какой объем работы по текущему ремонту и техническому обслуживанию автомобилей будет проводиться в каждом месяце планируемого периода, необходимо выполнить следующее.

Определить от общего объема работ по текущему ремонту, а также техническому обслуживанию автомобилей трудоемкости, соответствующие 40% и 60% [5].

Подсчитать номинальные фонды времени работы мастерской в осенне-зимний (октябрь, ноябрь, декабрь, январь, февраль, март) и весенне-летний периоды (апрель, май, июнь, июль, август, сентябрь).

Явочное количество рабочих ($P_{яв}$), которые будут заняты ремонтом и техобслуживанием автомобилей в осенне-зимний и весенне-летний периоды, определяется по формуле:

$$P_{яв} = \frac{T_n}{\Phi_{н,р}} \quad (38)$$

где, T_n - трудоемкости выполнения работ в осенне-зимний или весенне-летний периоды, чел-ч;

$\Phi_{н,р}$ - номинальные фонды времени осенне-зимнего или весенне-летнего периодов, ч.

Полученные значения ($P_{яв}$) отложить на графике загрузки центральной ремонтной мастерской.

График загрузки строится в координатах «месячные фонды времени $\Phi_{н,р}$, ч. - явочное количество рабочих, $P_{яв}$. Черновой вариант графика следует заносить на лист миллиметровой бумаги формата А1.

По аналогичной методике определяется явочное количество рабочих (с их нанесением на график), необходимых для проведения технического обслуживания тракторов, которое планируется в объеме 30% на осенне-зимний и 70% - на весенне-летний периоды [5].

Текущий и капитальный ремонт комбайнов следует планировать равномерно с 1 октября до 1 апреля по следующей методике [5].

1. Продолжительность пребывания комбайна в ремонте определяется из расчета пять-шесть рабочих дней при текущем ремонте и шесть-восемь при капитальном ремонте.
2. Определяется, сколько времени на ремонт комбайнов будет необходимо, если в мастерской выделить для ремонта одно место

по формуле:

$$P_{яв} = \frac{T_p}{P_{м.об}} \quad (39)$$

где, $P_{м.об}$ - явочное количество рабочих (при текущем ремонте $P_{м.об} = 2, 2 \dots 2, 4$ чел., при капитальном ремонте $P_{м.об} = 3, 2 \dots 3, 4$ чел. ;)

T_p - суммарная трудоемкость (на капитальный или текущий ремонт комбайнов в ЦРМ).

3. Подсчитывается планируемый на ремонт комбайнов фонд времени за период с 1 октября до 1 апреля ($\Phi_{рем}$) и определяется, сколько комбайнов (n) одновременно должно находиться в ремонте по формуле:

$$n = \frac{T_{п.р}}{\Phi_{рем}} \quad (40)$$

Если $n \leq 1$, то в мастерской требуется только одно рабочее место, и тогда на графике по оси ординат откладывается количество рабочих, равное $P_{м.об}$, а продолжительность ремонтов всех комбайнов будет равна $T_{п.р}$.

Если количество одновременно ремонтируемых комбайнов получится дробным ($2, 7 \dots 1$), то его округляют в сторону увеличения до целого числа. Тогда срок ремонта на двух рабочих местах будет сокращен против установленного, то есть ремонт может закончиться раньше, чем 1 апреля. В этом случае рекомендуется в конце периода ремонта принимать количество одновременно ремонтируемых комбайнов на единицу меньше против расчетного.

На графике по оси ординат в этом случае откладывается общее количество рабочих, занятых в ремонте комбайнов (при $n \geq 2$)

$$P_{м.рем} = n \cdot P_{м.об} \quad (41)$$

На графике загрузки каждый комбайн должен быть выделен в виде

прямоугольника, основанием которого является время $T_{\text{н}}$ нахождения машины в ремонте, а высота равна $P_{\text{н.с.}}$, то есть площадь прямоугольника будет равна трудоемкости ремонта одного комбайна.

После распределения ремонтов комбайнов приступают к планированию ремонтов тракторов.

Тракторы ремонтируют круглый год, однако большая часть (до 70%) должна ремонтироваться с октября по март. Не рекомендуется планировать ремонт в период напряженных полевых работ (с 15 апреля по 15 мая, август, сентябрь).

При проектировании ремонта тракторов явочное количество рабочих следует принимать равным 2,2...2,4 человека при текущем ремонте и 3,2...3,4 человека при капитальном ремонте. Методика последующего проектирования аналогична методике проектирования ремонта комбайнов [5].

Планирование капитального ремонта автомобилей проводится так же, как и планирование капитального ремонта тракторов.

Ремонт почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин целесообразно производить в ПТО сразу же после окончания ими полевых работ, то есть в два периода (май, октябрь).

Сезонное обслуживание автомобилей проводится два раза в год (апрель, октябрь), поэтому общая трудоемкость по сезонному обслуживанию автомобилей делится на две равные части. Явочное количество рабочих определяется делением трудоемкости на фонд времени соответствующего месяца (апрель, октябрь), а затем это количество рабочих уменьшается на явочное количество рабочих, занятых техобслуживанием автомобилей в эти же месяцы. Полученное количество рабочих наносится на график.

Ремонт и изготовление приспособлений и инструмента, ремонт оборудования мастерской должны проводиться в период, когда мастерская имеет наибольший объем основных работ.

Объем работ по восстановлению и изготовлению деталей планируется в течение года.

Монтаж и ремонт оборудования животноводческих ферм следует планировать, в основном, на весенне-летний период.

Прочие работы (ремонт и изготовление различного хозяйственного инвентаря, ремонт нефтетары) необходимо планировать ежемесячно.

2.3.3. Составление календарного плана работы ЦРМ

Календарный план работы центральной ремонтной мастерской составляется по форме таблицы 28 в соответствии с графиком загрузки ЦРМ.

После раздельного нанесения на график плановой трудоемкости проведения текущих ремонтов и техобслуживания автомобилей следует рассчитать объемы работ в каждом месяце (с учетом номинальных месячных фондов времени) или определить эти месячные объемы по графику умножением количества рабочих ($P_{\text{н}}$) на номинальный фонд времени каждого месяца ($\Phi_{\text{н}}$). Полученные данные внести в таблицу 28.

По аналогичной методике определяются месячные объемы работ для проведения техобслуживания тракторов (табл. 28), объемы работ и количество текущих и капитальных ремонтов тракторов, комбайнов, а также капитальных ремонтов автомобилей.

Для заполнения таблицы 28 по ремонту комбайнов объема работы в каждом месяце также определяется путем умножения месячного фонда времени на количество рабочих, занятых ремонтом комбайнов в данном месяце ($P_{\text{н.с.}}$). Количество ремонтов на планируемый месяц определяется из графика загрузки.

Для расчета трудоемкости и количества рабочих по видам работ в ЦРМ (станочные, кузнечные, сварочные) следует использовать нормативное процентное распределение ремонтных воздействий по видам работ, которое заносится в таблицу 28.

При составлении таблицы 28 (как и графика загрузки) следует стремиться к равномерности месячной загрузки Мастерской по видам работ (станочные, кузнечные, сварочные) в течение года. Графики месячной загрузки мастерской по видам работ выполняются над общим графиком загрузки ЦРМ в соответствии с месячными данными таблицы 28. Неравномерность месячной загрузки мастерской по видам работ допускается до 20% от $R_{ав}$ определенного по формуле 35, то есть каждый из рабочих должен быть загружен 95...115%. Кроме того, количество рабочих по месяцам в весенне-летний и осенне-зимний периоды времени должно быть постоянным (например, 2-3 станочника — зимой, 1-2 станочника — летом). Если загрузка кузнецов и сварщиков в сумме составляет 95...115%, принимается один рабочий на эти два вида работ. Если загрузка кузнецов (сварщиков) более 60...80%, на каждую из этих работ принимается один рабочий.

Если неравномерность загрузки по станочным работам оказалась больше 20%, то ее следует выравнивать (корректировать) изменением дополнительных объемов работ. Выравнивание загрузки станочников (и графика загрузки в целом) возможно также за счет выполнения ремонтных операций для техники фермерских хозяйств, малых предприятий перерабатывающей промышленности и домашней бытовой техники.

После построения скорректированного графика общей загрузки ЦРМ и отдельно - графиков загрузки по видам работ (на одном и том же листе формата А1) составляется окончательный вариант календарного плана работы ЦРМ.

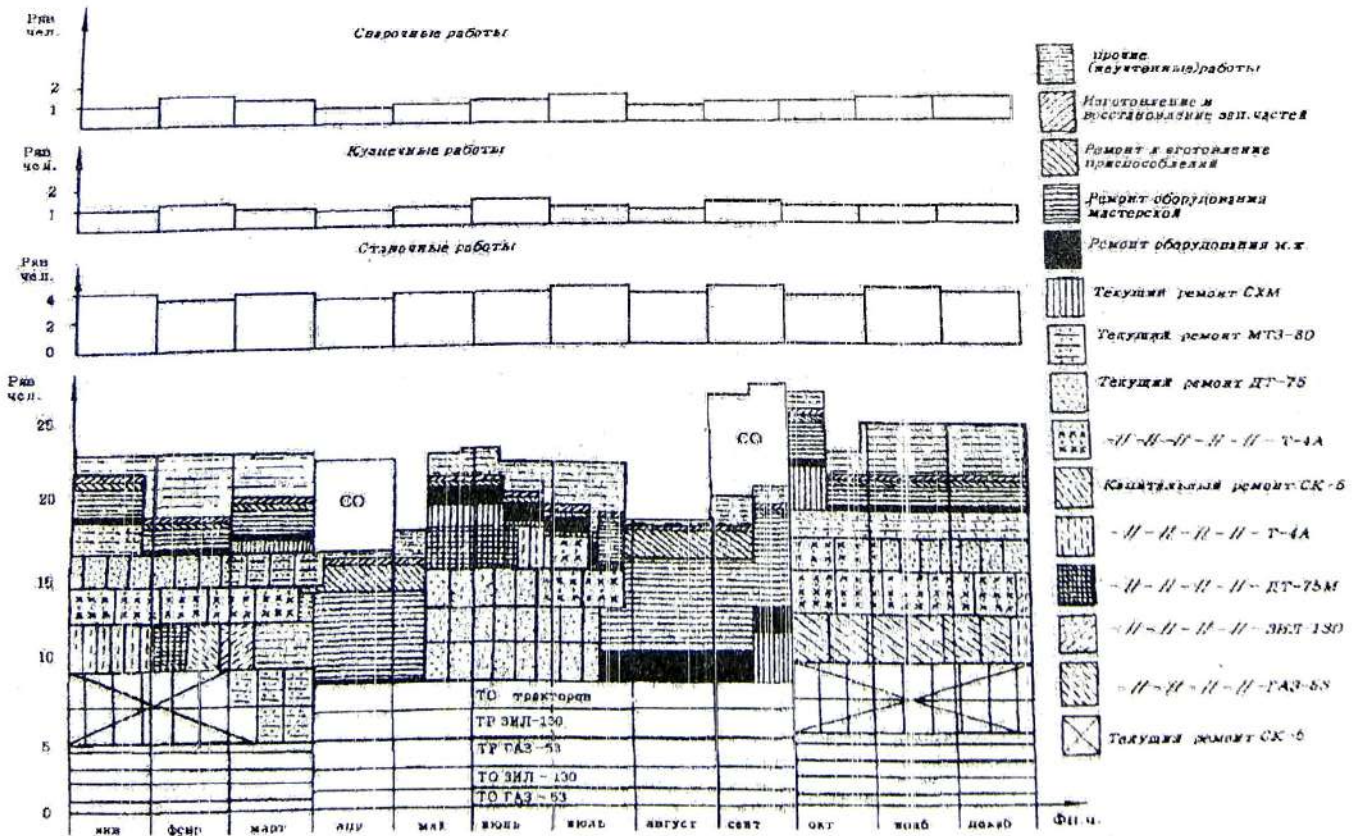


Рис. 1. Пример графика загрузки центральной ремонтной мастерской хозяйства

Календарный план работы центральной мастерской
и загрузки по видам работ

Таблица 28.

Месяцы года и фонды времени, т	Вид машин наименование работ	Вид ремонта или иной обслуживания %	Виды работ									Итого за месяц								
			площадь на графике	кол-во рабочих	%	площадь на графике	кол-во рабочих	%	площадь на графике	кол-во рабочих										
											4		5	6	7	8	9	10	11	12
Январь Фв = 150	Тракторы																			
	Автомобили																			
	Комбайны																			
	Ремонт оборудования мастерской																			
	Восстановление и изготовление запчасти																			
	Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента																			
	Монтаж и ремонт оборудования ферм																			
	Монтаж и ремонт оборудования мастерской																			
	Восстановление и изготовление запчасти																			
	Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента																			
	Монтаж и ремонт оборудования ферм																			
	Прочие работы																			
Февраль	Тракторы																			
	Автомобили																			
	Комбайны																			
	Ремонт оборудования мастерской																			
	Восстановление и изготовление запчасти																			
	Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента																			
	Монтаж и ремонт оборудования ферм																			
	Прочие работы																			
Всего за год																				

2.4. Выбор типового проекта мастерской и расчет количества рабочих оборудования и площадей участков

2.4.1. Выбор типового проекта мастерской

При выборе типа мастерской обычно руководствуются объемом работ (в человеко-часах, в условных ремонтах), подлежащих выполнению в центральной ремонтной мастерской.

Строительство мастерской без достаточных технических и экономических обоснований приводит к нерациональному использованию средств, затраченных на строительство мастерской и ее эксплуатацию. Строительство мастерской, как правило, должно производиться только по типовому проекту.

Основные показатели по типовым мастерским (табл. 29) даны в справочной и технической литературе [5]. Программа мастерских обычно указывается в условных ремонтах, а также приводится общая трудоемкость (чел-ч) или общее количество условных эталонных тракторов, на обслуживание которых рассчитана мастерская.

Предварительно типовой проект подбирается по величине общего объема ремонтных работ (в условных ремонтах) и с учетом количества условных эталонных тракторов.

Окончательно вопрос выбора типового проекта мастерской решается после определения количества постановочных мест на разборочно-сборочном участке и расчета количества единиц станочного парка для участка механической обработки. Эти показатели дают возможность рассчитывать площади участков разборки-сборки и механической обработки, которые сравниваются затем с площадями этих же участков выбранного типового проекта. В случае минимального (до 10 %) расхождения в площадях участков по типовому проекту и по расчету может быть принят выбранный типовой проект [5].

Если же расчетные площади этих участков превышают эти же площади (по типовому проекту) более чем на 10%, то следует выбрать следующий по мощности (годовой программе в усл. рем.) типовой проект.

Центральные ремонтные мастерские для хозяйств

Таблица 29

Показатели	Типовые проекты											
	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1	816-1-1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Количество тракторов	25	25	50	50	75	75	100	100	150	150	200	
Сред. длительность	1988	1993	1988	1993	1988	1993	1989	1993	1989	1993	1993	
Взвешен	816-194	816-1-49 83	816-128	816-1-47 83	-	816-1-45 83	-	816-1-55 84	-	816-1-56 84	816-1-57 84	
Головная программа, у.р.	127,04	40,70	254,0	78,75	381,0	121,1	480,0	128,0	560,0	148,0	198,0	
Количество рабочих	28	6	57	14	-	22	-	21	-	24	32	
Учетная стоимость, тыс.руб. (без прямых в т.ч.):	7315,55	5714,1	7638,08	7144,62	8297,27	7772,8	10871,5	8536,13	9736,33	8669,14	9440,31	
строительно-монтажных работ, оборудованных:	5196,73	4273,5	5188,81	534,83	5983,47	5750,56	7993,1	6401,74	6631,54	5850,18	6546,36	
Полная стоимость, тыс.руб.	-	1585,7	-	2564,8	-	3429,7	-	3977,3	-	6565,6	8079,08	
Периметр здания, Мкм	30x48	24x42	30x54	24x54	-	24x60	30x66	24x66	30x60	24x60	24x72	
Площадь застройки, м ²	1487,7	1184	1688,4	1520,0	1854,4	1669,0	2044,4	1853,1	1851,0	1704,3	2001,9	
Общая площадь, м ²	1802,13	1233	1922,2	1598,0	-	1743,0	1980,0	1977,1	1800,0	1832,8	2124,4	
Назначение проекта	да	да	да	да	нет	да	нет	да	нет	да	да	

В качестве типовых проектов в учебных целях также можно рассмотреть типаж ЦРМ, разработанный авторами [4] для сельскохозяйственных предприятий Южного федерального округа (табл. 30). Разработанный параметрический ряд технологических планировок ЦРМ предлагается институтам типового проектирования в качестве технологической основы для разработок типовых проектов ЦРМ сельскохозяйственных предприятий.

Таблица 30

Типаж центральных ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий Южного Федерального округа.

№	Мощность мастерской в условиях ремонта	Количество основных тракторов в хозяйстве	Годовой объем работ ЦРМ, чел-ч	Проездно-водственная площадь, м ²	Число производственных рабочих (списочное)	Этажность производственного корпуса	расчетная	
							рекомендуемая	двумя
1	54	50	до 25	16275	580	11	1	
2	83	100	50	25005	920	15	2	
3	157	150	75	47086	1200	27	2	
4	208	200	100	62474	1360	33	2	
5	240	250	125	72028	1470	40	2	
6	280	300	150	84014	1600	50	2	
7	330	350	175	98830	1770	60	2	
8	370	400	200 и более	111886	1900	66	2	

2.4.2. Расчет количества производственных рабочих и персонала

Численность явочную и штатную основных производственных рабочих по участкам определяем по формулам [6]:

$$R_{\text{я}}^{\text{н}} = \frac{T_{\text{я}}}{\Phi_{\text{я}}^{\text{н}}}; \quad R_{\text{шт}}^{\text{н}} = \frac{T_{\text{я}}}{\Phi_{\text{я}}^{\text{шт}}}; \quad (42)$$

где, $R_{\text{я}}^{\text{н}}$, $R_{\text{шт}}^{\text{н}}$ - явочное и штатное число рабочих, чел;

$T_{\text{я}}$ - трудоемкость рабочих по участку или рабочему месту, чел-ч;

$\Phi_{\text{я}}^{\text{н}}$, $\Phi_{\text{я}}^{\text{шт}}$ - номинальный и действительный фонд времени рабочего, ч.

Результаты расчетов сводим в таблицу 31.

Таблица 31

Сводные данные по определению численности производственных рабочих по участкам

Наименование участка	Трудоемкость работ, $T_{\text{я}}$, чел-ч	Фонд времени рабочего		Число рабочих			
		номинальный, $\Phi_{\text{я}}^{\text{н}}$, ч	действительный, $\Phi_{\text{я}}^{\text{д}}$, ч	явочное, $R_{\text{я}}^{\text{н}}$, чел	принятое, $R_{\text{я}}^{\text{п}}$, чел	штатное, $R_{\text{шт}}^{\text{н}}$, чел	принятое, $R_{\text{шт}}^{\text{п}}$, чел
Диагностика плаговая и предремонтная							
Разборочные
...
ИТОГО							

Численность вспомогательных рабочих должна составлять не более 5 % от штатного числа производственных рабочих. Количество ИТР может составлять 10..12 % от общего числа рабочих (производственных и вспомогательных), численность счетно-контрольного персонала – 4% от общего числа рабочих, а младшего обслуживающего персонала – 8%. Количество работников пожарно-сторожевой охраны определяется количеством постов охраны, но не менее трех человек.

Весь штат ремонтной мастерской будет равен:

$$R = R_{\text{шт}}^{\text{н}} + R_{\text{я}} + R_{\text{и}} + R_{\text{с}} + R_{\text{м}} + R_{\text{пс}} \quad (43)$$

где, $R_{\text{шт}}^{\text{н}}$ - штатная численность производственных рабочих, чел;

$R_{\text{я}}$ - численность вспомогательных рабочих, чел;

$R_{\text{и}}$, $R_{\text{с}}$, $R_{\text{м}}$ - численность соответственно, инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала, чел;

$R_{\text{пс}}$ - количество работников пожарно-сторожевой охраны, чел.

2.4.3. Расчет и выбор оборудования

В данной курсовой работе расчет оборудования сводится к определению числа металлорежущих станков и сварочных агрегатов, а остальное оборудование подбирается по установленному табелю оснащения рабочих мест, предусмотренному технологическим процессом ремонта машин.

Необходимое количество металлорежущих станков определяется по формуле [6]:

$$N_{\text{шт}} = \frac{T_{\text{шт}}}{\Phi_{\text{шт}} \cdot \eta_s}, \quad (44)$$

где $T_{\text{шт}}$ - годовой объем станочных работ, чел-ч;

$\Phi_{\text{шт}}$ - действительный годовой фонд времени оборудования;

η_s - средний коэффициент загрузки станочного парка по времени смены, обычно $\eta_s = 0,75 \dots 0,80$.

После расчета потребности в металлорежущих станках, их общее количество ориентировочно разбивают на группы следующим образом: токарно-

винторезные - 50%; фрезерные - 10...12%, строгальные - 8...10%; сверлильные - 12...16%, расточные - 6...8%, шлифовальные - 10...12% [4].

В свою очередь, токарно-винторезные станки делятся на легкие (с высотой центров до 200 мм) - 40%; средние (с высотой центров до 300 мм) - 55% и тяжелые (с высотой центров более 300 мм) - 5%. Количество настольно-сверлильных станков не входит в расчетную формулу и для ЦРМ сельскохозяйственных предприятий их количество должно составлять не менее 70-80% от парка основных металлорежущих станков.

Необходимое количество сварочных агрегатов определяется по формуле [6]:

$$N_{\text{см}} = \frac{T_{\text{св}}}{\Phi_{\text{св}} * \eta_{\text{св}}} \quad (45)$$

где $T_{\text{св}}$ - годовой объем сварочных работ, чел.-ч;

$\eta_{\text{св}}$ - коэффициент, учитывающий загрузку сварочного агрегата, ($\eta_{\text{св}}=0,95$);

Все рассчитанное и принятое оборудование в расчетно-поисительной записке оформляют в виде таблицы 32.

Таблица 32
Ведомость оборудования

Номер позиций на технологической планировке	Наименование участка и оборудования	Шифр или марка	Число	Габаритные размеры, мм	Занимаемая площадь		Установленная мощность, кВт
					длины	ширины	

2.4.4. Расчет произвольственных площадей участков мастерской

Расчет произвольственных площадей мастерской проводят как при проектировании новой мастерской, так и при ее реконструкции. Размер площадей отделений и участков зависит от производственной программы мастерской в наиболее загруженный период. Способы расчета площади ремонтного предприятия в порядке возрастания точности являются следующими образом:

- 1) по нормативу площади на один условный ремонт, $\text{м}^2/\text{усл.рем.}$ [4];
- 2) по нормативу площади на одного производственного рабочего данной специальности [4];
- 3) по площади, занимаемой оборудованием и ремонтными объектами с учетом коэффициента рабочей зоны [4];
- 4) определение площади участка путем расстановки макетов или шаблонов оборудования и машин в соответствии с требованиями норм технологического проектирования [4].

Определение площадей расстановкой макетов оборудования на чертеже технологической планировки участков наиболее точный способ, но трудоемкий.

При расчете произвольственных участков наружной очистки и мойки, разборочно-моечного, сборки и окраски, технической диагностики машин и т.д., по площади, занимаемой оборудованием и машинами и переходным коэффициентом пользуются формулой [4]:

$$F_{\text{м}} = (F_{\text{об}} + F_{\text{м}}) \eta_{\text{м}} \quad (46)$$

где, $F_{\text{об}}$, $F_{\text{м}}$ - площади, занимаемые оборудованием (табл. 32, 34) и машинами (табл. 33);

$\eta_{\text{м}}$ - коэффициент рабочей зоны, учитывающий необходимость наличия проходов, проездов и зон обслуживания оборудования, табл. 35.

Габаритные размеры машин и площади, занимаемые ими в плане

Таблица 33

Марка машины	Габаритные размеры, м (длина x ширина)	Площадь, м ²	Марка машины	Габаритные размеры, м (длина x ширина)	Площадь, м ²
T-25 A	3,2 x 1,5	4,8	ДОН-1500	10,6x6,3	66,7
T-302	3,2 x 1,8	5,7	ДОН1200	11,4x6,3	71,9
MTЗ-80	3,8 x 2,0	7,6	СК-10	9,0x8,7	78,3
MTЗ-80 X	4,0x2,3	9,2	СКД-6P	10,9x5,3	57,8
MTЗ-82	3,9x2,0	7,8	СК-5A	8,1x7,4	59,9
MTЗ-82 K	4,2x2,2	9,3	ККП-3	9,0x4,0	36,0
MTЗ-82 P	4,0x2,4	9,6	КСКУ-6	11,9x4,2	50,3
MTЗ-100	4,0x2,0	8,0	КСК-4 A1	10,1x3,9	39,3
MTЗ-102	4,1x2,0	8,2	КС-6B	7,0x3,7	25,9
MTЗ-142	3,4x2,0	6,8	БМ-6A	7,5x3,5	26,2
T-70 B	3,6x1,5	5,4	СПС-4,2	7,0x3,6	25,2
T-70 C	3,6x1,6	5,9	КАМАЗ-55102	7,5x2,5	18,7
T-90 C	3,8x1,7	6,4	КАМАЗ-5520	7,4x2,9	21,5
ДТ-75 M	4,7x1,9	8,9	КАМАЗ-53212	8,5x2,9	24,7
ДТ-175	5,3x1,9	10,1	КАМАЗ-5511	7,2x2,9	20,9
T-150	4,9x1,9	9,3	ВАЗ-2121Y	3,7x1,7	6,3
T-150 K	5,9x2,4	14,2	УАЗ-469 B	4,0x1,8	7,2
ДХТ-100	6,3x2,6	16,3	УАЗ-452	4,4x1,9	8,4
T-4 A	4,6x1,9	8,9	ЛуАЗ-969M	3,4x1,6	5,5
T-130 МБТ	4,7x3,2	15,1	ЕрАЗ-762B	5,0x1,8	9,0
T-130 МП-3	5,2x2,5	12,9	УРАЛ 377	7,6x2,5	19,0
K-701	7,4x2,9	21,4	ПАЗ-672	7,2x2,4	17,4
T-40 A	3,8x2,1	8,0	ДАЗ-965M	9,2x2,5	22,8
Газ-53 A	6,4x2,4	15,3	РАФ-2203	5,0x2,0	10,0
ЗИЛ-130	6,7x2,5	16,7	ГАЗ-66-01	5,7x2,3	13,1
ЗИЛ-ММЗ	5,5x2,4	13,2	ГАЗ-24	4,7x1,8	8,5

Габаритные размеры технологического оборудования и площади, занимаемые ими в плане

Занимаемые ими в плане

Таблица 34

Марка машины	Габаритные размеры, мм (длина x ширина)	Площадь, м ²	Марка машины	Габаритные размеры, мм (длина x ширина)	Площадь, м ²
Выпрямитель для механизированной наливки и сварки ВС-600	840x1200	1,008	Универсальный фрезерный станок 6Т32 (6Р32Ц)	2470x1950	4,81
Выпрямитель для механизированной наливки и сварки ВСЖ-303	710x955	0,678	Напольно-сверлильный станок ПС17А	700x360	0,252
Универсальный выпрямитель ВДУ-1201-У3	1400x1250	1,75	Универсально-започный станок 3А64M	1400x200	0,13
Универсальный выпрямитель ВДУ-1601	1450x1200	1,74	Вертикально-сверлильный станок 2Б125	950x650	0,62
Трансформатор для ручной сварки ПД-300	620x110	0,44	Започный станок 3Б621	530x630	0,33
Трансформатор для ручной сварки ПД-500	570x835	0,476	Вахта передвижная месячная ОМ-1316	1250x620	0,775
Торцовый шлифовальный станок 6К230	2505x1190	2,98	Вахта месячная 2031	660x530	0,35
Торцовый шлифовальный станок 1А660	12200x2400	29,28	Вахта для мойки деталей в керосине 2287-11	1050x660	0,691

Значения коэффициентов, учитывающих рабочие зоны и проходы

Таблица 35

Наименование участка, отделения	Коэффициент рабочей зоны, $\eta_{рз}$	Норматив площади на одного рабочего $b_{нр}$, м ²
Наружная очистка, мойка	3,5...4,0	-
Диагностирование	4,0...4,5	-
Разборочно-моечное	4,0...5,0	25...30
Контрольно-сортировочное, комплектовки	3,5...4,0	15...17
Ремонт электрооборудования и аккумуляторов	3,5...4,0	18...20
Ремонт топливной аппаратуры	4,5...6,0	15...20
Ремонт гидроаппаратуры	4,0...5,0	15...20
Металлообработка резанием	3,0...3,5	10...12
Слесарные работы	3,0...3,5	10...12
Кузнечно-термический	5,0...5,5	24...26
Электроварочный и наплавочный	5,5...6,5	15...20
Газосварочный и наплавочный	6,0...6,5	15...20
Медниккий и ремонт радиаторов	5,0...6,0	15...20
Жестяниккий и ремонт кабин, оперение	3,5...4,5	10...12
Полимерные работы	4,0...5,0	15...17
Вулканизационный	3,5...4,0	15...20
Столярно-обойный	3,5...4,0	10...12
Ремонт двигателей	4,0...4,5	25...30
Обкатка и испытание двигателей	4,0...4,5	25...30
Ремонтно-монтажный	4,0	-
Малярный	3,5...4,0	35...40

Площади остальных участков рассчитывают с учетом рабочих зон и проходов по формуле [4]:

$$F_{\text{нр}} = F_{\text{об}} \cdot \eta_{\text{рз}}$$

(47)

Результаты расчетов сводим в таблицу 36.

Таблица 36

Номер позиций на технологической планировке	Наименование участка	Площадь занимаемая машинами $F_{\text{м}}, \text{м}^2$	Площадь занимаемая оборудованием $F_{\text{об}}, \text{м}^2$	Значения принятого коэффициента $\eta_{\text{рз}}$	Расчетная площадь $F_{\text{нр}}, \text{м}^2$	Площадь принята после планировки производственного корпуса $F_{\text{пр}}, \text{м}^2$
1.						
2.						
...
итого						

К вспомогательным помещениям относятся контора, санбытузел, газогенераторная, компрессорная, котельная и др. Контора и санбытузел размещаются в производственном корпусе, их площади принимают из типовых проектов (для конторы 15...20 м², санбытузла- 40...50 м²). Газогенераторная располагается вне производственного корпуса, ее площадь принимают из типовых проектов в размере 6м². Площадь компрессорной и котельной принимают на основании данных типовых проектов.

После определения производственных площадей участков и вспомогательных помещений на листе формата А1 вычерчивается (в масштабе 1:75, 1:100) план выбранного типового проекта с указанием основных размеров и экспликацией отделений и участков. На плане мастерской показывается расположение основного технологического оборудования, объектов ремонта, подъемно - транспортный средств и т.д. К плану мастерской прикладывается спецификация на оборудование по всем участкам.

2.5. Экономическое обоснование выбора типового проекта

Ремонтные мастерские сельскохозяйственных предприятий находятся на бюджете этих хозяйств, и не являются, как правило, хозрасчетными. Они выполняют работу для нужд своих хозяйств, и это работа не имеет реализационной стоимости (цены), а учитывается, по фактическим затратам. Поэтому мастерские хозяйств не имеют прибыли, а работы, выполняемые в мастерских, оплачиваются за счет средств, получаемых в виде отчислений на технические обслуживание и ремонт.

Сумма затрат на выполняемые в мастерской работы состоит из таких же элементов, как и заводская себестоимость в РПМ. Поэтому в числе основных технико-экономических показателей ЦРМ хозяйств (годовой выпуск продукции в условных ремонтах, годовая выработка на одного рабочего, общая трудоемкость и др.) указывается и полная себестоимость всей продукции.

За 1991-2006 г.г. стоимость строительства ремонтных мастерских, как и стоимость оборудования неоднократно изменялась в сторону увеличения. С учетом деинфляции 1998 года индекс цен $K_{98} = 28,3$.

Для определения условной валовой продукции (полной себестоимости) на планируемый период (В) следует принять (с учетом индекса цен), что полная себестоимость проведения одного условного ремонта (C_{98}) равна 28310 руб. (по ценам конца 2006 года).

Тогда условная валовая продукция мастерской будет равна:

$$B = C_{98} * N_y \quad (48)$$

N_y – расчетное количество условных ремонтов для ЦРМ. Из удельных показателей определяется годовая наработка I_{ϕ} над одного рабочего путем деления полученной полной себестоимости (В) на списочное количество рабочих $P_{сч}$.

$$I_{\phi} = \frac{B}{P_{сч}} \quad (49)$$

Для определения эффективности использования основных производственных фондов рассчитывается коэффициент фондоотдачи:

$$K_{\phi} = \frac{B}{C_{\phi}} \quad (50)$$

где C_{ϕ} - стоимость основных производственных фондов (сметная стоимость), табл. 29

Расчетные технико-экономические показатели сравниваются с показателями типового проекта и представляются в виде таблицы 37.

Таблица 37

Сравнительные технико-экономические показатели

Показатель	Единица измерения	по типовому проекту	по расчету	Разница (+, -)
Номер типового проекта	-			
Общее количество тракторов	эталонный трактор			
Производственная годовая программа	усл. рем.			
Трудоемкость изготовления продукции	чел.-час			
Количество производственных рабочих	чел.			
Условная валовая продукция (полная себестоимость)	тыс. руб.			
Годовая выработка на одного рабочего	тыс. руб.			
Коэффициент фондоотдачи	руб./руб.			

3. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1 Общие требования к оформлению расчетно-пояснительной записки (РПЗ)

РПЗ выполняются на листах формата А4 с нанесенной ограничительной рамкой, от левого края на 20 мм и остальных - на 5 мм.

При ручном выполнении рамок их наличие обязательно только на первых 3-5 листах РПЗ.

На листах без рамок порядковый номер следует проставлять в правом верхнем углу.

Итульный лист является первым листом РПЗ.

Текст РПЗ выполняется рукописным способом. Высота букв не менее 2,5 мм. Шрифт произвольный, должен иметь единообразный разборчивый вид. Также текст может быть выполнен с применением ЭВМ (рекомендуется).

При заполнении формата расстояние от рамки формы до границ текста следует оставлять:

- в начале строк не менее 5 мм;
- в конце строк не менее 3 мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки формы должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинаются уступом 15-17 мм.

Расстояние между строками в тексте следует поддерживать равным двойной высоте принятого шрифта.

3.2 Построение расчетно-пояснительной записки

Текст РПЗ следует делить на разделы и подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей РПЗ и обозначаются арабскими цифрами с точками. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, который состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела ставится точка.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. После номера пункта также ставится точка.

Если РПЗ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенные точками.

При необходимости пункты могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь нумерацию в пределах каждого пункта, например:

2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.1.3 и т.д.

Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления требований обозначаются арабскими цифрами со скобкой.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзаца.

Наименования разделов записываются в виде заголовков (стигметрично тексту) прописными буквами.

Наименования подразделов записываются в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из 2-х предложений, их разделяют точкой. Заголовки должны быть краткими. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 15 мм, между заголовками раздела и подраздела - 8 мм.

Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

3.3. Изложение текста РПЗ

Материал РПЗ должен быть изложен кратко, четко, исключая возможность различного толкования.

Изложение материала рекомендуется давать в прошедшем завершённом времени: «принято», «установлено», «определено» и т.д.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от них.

В тексте не допускается:

1) сокращение слов, кроме установленных правилами орфографии и пунктуации (например: т.е. – то есть, и т.д. – и так далее), а также соответствующими государственными стандартами;

2) замена слов буквенными обозначениями;

3) сокращение обозначения единицы физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы;

4) использование в тексте математического знака (-), обозначающие диаметра и т.д. Вместо знаков нужно писать слова «минус», «диаметр»;

5) употреблять математические знаки без цифр. Например \leq (меньше, равно), \neq (не равно), а также №, %;

6) применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, РСТ) без регистрационного номера.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным государственным стандартам.

В тексте перед обозначением параметра дать его пояснение, например: «Временное сопротивление разрыву σ_s ».

В тексте документа числа с размерностью следует писать цифрами, а без размерности – словами, например: «Зазор не более 2 мм». Единица физической величины одного и того же параметра в пределах текста должна быть постоянной.

Если приводят ряд (группу) числовых значений, выраженных одной и той же единицей физической величины, эту единицу указывают только после последней цифры, например: 10×10 мм; 20; 50; 100 кг.

Интервал и его предельные отклонения указываются следующими образом: от 0,5 до 2 мм; (25+2) °С или 25°С + 2°С.

Во всех случаях определённые слова следует присоединять к наименованию величины, а единицу обозначать в соответствии со стандартом. Например, погонная длина 5 м, массовая доля 2 %.

3.4. Написание формул

При написании формул значения символов и числовых коэффициентов приводят непосредственно под формулой, причём значения каждого символа следует с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Все формулы, если их более одной, нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например:

$$T_x \quad T_x \quad T_x \\ z = \sum_{i=1}^n + \dots$$

(1)

Ссылки в тексте РПЗ на номер формулы дают в скобках, например «... в формуле (1). Допускается нумерация формул в пределах всех РПЗ. Первую формулу обозначают - (1) и так далее (2; 3; 4; 5...).

3.5. Оформление иллюстраций

Количество иллюстраций (чертежей, схем, графиков, эскизов) должно быть достаточным для пояснения текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту РПЗ (возможно ближе к соответствующим частям), так и в конце текста в виде приложений. Располагаются они так, чтобы было удобно рассматривать без поворота или с поворотом по часовой стрелке.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис», а нумеруются, как и формулы, в пределах раздела или РПЗ.

Ссылки на иллюстрации делают по типу: Рис. 1.1. Ссылки на ранее упомянутые дают с сокращением слова «смотри», например: «см. рис.3.2.»

Иллюстрации чаще всего имеют наименование и пояснительные данные (подписуточный текст). Наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 - Детали прибора.

3.6. Построение таблиц

В РПЗ весь цифровой материал должен быть оформлен в виде таблиц. Их помещают после первого упоминания о них в тексте. При большом количестве таблиц и небольшом объеме РПЗ допускается помещать таблицы по порядку номеров в конце текста. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблица 1
номер

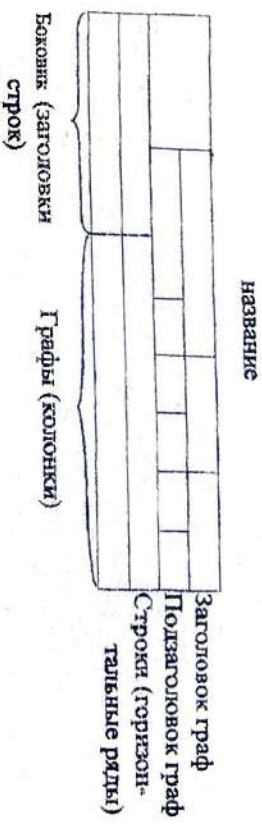


Рис. 2. Пример построения таблиц (табл.1).

Заголовки таблиц выполняют строчными буквами (кроме первой прописной), они должны быть кратким и полностью отражать содержание таблицы.

Подзаголовки, имеющие самостоятельные значения, пишут с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят.

Диагональное деление головок таблицы не допускается.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Графу «№ п/п» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей, параметров и других данных, порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте допускается нумерация граф (табл.2).

Таблица 2.

Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2
1. Масса, кг, не более	2	3
2. Примесн, %, не более	10	25
	0,01	0,03

Рис. 3. Пример построения таблиц (табл.2).

Повторяющиеся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями.

Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее - кавычками (табл. 3).

Таблица 3

Наименование детали	Положение оси вращения
Гипсзащитный	Горизонтальное
то же	то же
-//-	-//-

Рис. 4. Пример построения таблиц (табл. 3).

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, мерок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставят прочерк.

Цифры в графах таблицы, как правило, расползаются так, чтобы классы чисел во всей графе были точно одни над другими.

Числовые значения величины в одной графе должны иметь, как правило, одинаковое количество десятичных знаков.

Дробные значения приводят в виде десятичных дробей за исключением размеров в дюймах, записывают по типу $1/2$.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, если они помещены в тексте или приведены на иллюстрациях, например: D – диаметр; H – высота; L – длина и т.д.

В тексте интервалы значений записывают со словами «от» и «до», или через тире, например: «толщина слоя должна быть от 2 до 5 мм». В таблицах, если значения величин охватывают все значения ряда, перед ними пишут «от», «с» и «до», «включительно», если охватывают любые значения, между интервалами ставят тире.

Пределы размеров указывают от меньших величин к большим.

Все таблицы, если их более одной, нумеруются в пределах раздела как формулы и иллюстрации арабскими цифрами. Допускается нумерация таблиц во всей расчетно-пояснительной записке. При ссылке слова «таблица» пишут полностью, если таблица не имеет номера, и сокращенно – если таблица имеет номер, например: «... в табл. 1».

Таблицу размещают таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота страницы или с поворотом по часовой стрелке.

При переносе таблицы на другой лист заголовков помещают только над первой частью, над последующими частями пишут слово «Продолжение» и указывают порядковый номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1».

Заключение

Следует кратко изложить выводы по выполненным разделам курсовой работы, характеризующие наиболее интересные материалы и принятые решения. Указать тип выбранной мастерской, ее характеристики (мощность, площадь, годовая выпуск продукции и т.д.), изменения в планировке участков и отделений, если они имеют место. Дать сравнительную оценку технико-экономических показателей выбранного проекта мастерской и результатов расчета.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция развития технического сервиса в АПК России на период до 2010 года. – М.: ФГТНУ "Росинформагротех". 2004. – 200 с.
2. Бабушенко С. М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. – 352 с.
3. Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса. – М.: Известия, 2004. – 624с.
4. Юлин М. И., Стукопин Н. И., Ширай О.Г.. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: Учебник КГАУ. – Краснодар, 2002. – 944с.
5. Курсовое проектирование по надежности и ремонту машин: Методические указания к курсовой работе по специальности 110304 - «Механизация сельского хозяйства» и 311900 – «Технология ремонта и обслуживания машин в агропромышленном комплексе» под ред. В. Е. Рогова. – Оренбург.: Издательский центр ОГАУ, 2005. - 86с.
6. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин. под. ред. А. П. Сметлов и др. – М.: Колос, 1984. – 192 с.
7. Левитский И. С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий. М.: Колос, 1969. – 320 с.

ПРИМЕЧАНИЕ

ББК 39.33.08
Д40

Рассмотрено на заседании кафедры «Эксплуатация и технический сервис машин»
Протокол № 04 от «28» ноября 2016 г.

Утверждено методической комиссией инженерно – технологического института
Протокол № 05 от «22» декабря 2016 г

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГДА.
Протокол № 10 от «12» января 2016 г.

Рецензент: доктор технических наук, профессор А. Ю. Боташев

Д40 Джашев, А.-М.С. Казиев Ш.М. Проектирование предприятий технического сервиса. Методические указания по выполнению курсового проекта для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06. Агроинженерия. Направленность (профиль) Технический сервис в агропромышленном комплексе. (квалификация (степень) «бакалавр»); / А.-М. С. Джашев – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА. – 2016. – 81 с.

Учебно – методическое пособие для выполнения курсовой проекта для обучающихся 4 курса по направлению подготовки 35.03.06. Агроинженерия. Направленность (профиль) Технический сервис в агропромышленном комплексе, подготовки составлен в соответствии требованиями ФГОС ВПО. Приказ № 1172 20.0810.2015г.

У/ДК 629
ББК 39.33

© Джашев А.-М.С., 2016
© ФГБОУ ВПО СевКавГДА, 2016

Джашеев Абдул – Мудалиф Сагитович
Казиев Шамиль Магомедов

Проектирование предприятий технического сервиса

Методические указания по выполнению курсового проекта
для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06.
Агроинженерия Направленность (профиль) Технический
сервис в агропромышленном комплексе

Печатается в редакции автора

Корректор Темирлиева Р.М.
Редактор Темирлиева Р.М.

Сдано в набор 25.12.2016 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,2
Заказ № 3754
Тираж 100 экз

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском
центре СевКавГГА

369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36