

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

С.И. Торопынин, С.А. Терских

**ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТЕХНИКИ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Методические указания

Электронное издание

Красноярск 2017

Рецензент

Н.В. Петровский, канд. техн. наук, доцент,
директор ГНУ КНИИСХ Россельхозакадемии

Торопынин, С.И.

Организация технического сервиса техники в сельскохозяйственном предприятии: метод. указания / С.И. Торопынин, С.А. Терских; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 67 с.

Приведены рекомендации по подготовке, структуре и содержанию разделов курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (дисциплины «Надежность и ремонт машин» и «Технология ремонта машин»).

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ РАБОТ	6
1.1 Определение количества ремонтов и технических обслуживаний техники по маркам машин	6
1.2 Предварительное распределение трудоемкости ремонтно- обслуживающих работ по объектам и месяцам календарного года	13
1.3 Корректировка месячных трудоемкостей по видам работ в установленных пределах	16
1.4 Расчет распределений скорректированных трудоемкостей ремонтов	23
2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА РЕМОНТНОГО ЦИКЛА	45
2.1 Расчет фондов времени предприятия, оборудования и рабочих	45
2.2 Выбор типового проекта цеха технического сервиса техники	46
2.3 Определение параметров производственного процесса	47
ВЫВОДЫ	50
ЛИТЕРАТУРА	51
ПРИЛОЖЕНИЯ	52
Приложение А. Исходные данные для курсового проектирования (рекомендуемое)	52
Приложение Б. Пример оформления файла коэффициентов распределения ремонтов и ТО по объектам технического сервиса по месяцам (рекомендуемое)	53
Приложение В. Пример оформления результатов расчетов определения загрузки предприятия (обязательное)	54
Приложение Г. Характеристики мастерских по типовым проектам (обязательное)	58
Приложение Д. Распределение трудоемкости текущих ремонтов машин по операциям, % (рекомендуемое)	59
Приложение Е. Распределение трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по видам и срокам (рекомендуемое)	60

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» предполагает формирование компетенций в процессе освоения дисциплин «Надежность и ремонт машин», «Технология ремонта машин» – способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.

Для достижения указанных результатов учебным планом подготовки бакалавров и рабочими программами дисциплин предусмотрено выполнение расчетно-графических, контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ, составной частью которых является планирование трудоемкости работ по техническому сервису техники сельскохозяйственных предприятий. При этом наиболее трудоемкой частью расчетов является составление годового плана загрузки цеха технического сервиса техники и разработка графика загрузки по месяцам календарного графика с учетом специфики сельскохозяйственного производства. Трудоемкость этих вычислений при ручных расчетах с использованием микрокалькуляторов составляет до 50 часов.

Для облегчения этих расчетов предлагается использовать программы для ПЭВМ и методики подготовки исходных материалов студентами для разработки планов загрузки цехов технического сервиса техники исходя из наличия техники в хозяйстве и планируемой годовой наработки по маркам машин. Программа разработана для решения задачи в два этапа. На первом этапе ПЭВМ выдает опорное решение, которое не противоречит принятым ограничениям по срокам ремонта машин, обусловленным сроками выполнения сельскохозяйственных работ и занятостью на них специализированных комбайнов, сельскохозяйственных машин и орудий. Однако опорное решение не удовлетворяет условию равномерной загрузки в течение года таких участков, как кузнечный, сварочно-наплавочный, механической обработки, обкатки двигателей и некоторых других (эти рабочие заняты в цехе, как правило, круглый год и должны иметь полную равномерную нагрузку по месяцам года).

Используя опорное решение, студент самостоятельно решает задачу равномерного распределения трудоемкости в течение года таких участков цеха, где требуются высококвалифицированные специалисты узкого профиля, перенося ремонт отдельных объектов с одного

месяца на другой, добиваясь такого положения, при котором трудоемкость таких участков по месяцам находится в пределах 0,95...1,15 их среднемесячных значений. Затем решение повторяется на ПЭВМ, для определения трудоемкости по остальным видам работ, соответствующих полученному решению.

В зависимости от масштаба хозяйства, его специализации, наличия техники они могут иметь как цехи для технического сервиса всей имеющейся техники (общего назначения), так и участки специализированного ремонта отдельных видов машин. Поэтому и методы ремонта техники могут быть разными. Так, на специализированных участках по техническому сервису сложных машин, в зависимости от их количества, капитальные и текущие ремонты могут осуществляться на базе отремонтированных агрегатов как полностью по кооперации, так и частично с заменой только сложных агрегатов, как двигатели и коробки перемены передач тракторов «Кировец», требующих для ремонта сложное дорогостоящее оборудование. Метод ремонта определяет продолжительность нахождения конкретной машины в ремонте, а в связи с этим можно изменять календарные сроки капитального и текущего ремонтов сложных специальных машин.

Второй этап решения задачи для разработки графика загрузки цеха технического сервиса рекомендуется использовать при выполнении выпускных квалификационных работ. При этом полученное решение удовлетворяет всем необходимым условиям.

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ РАБОТ

1.1 Определение количества ремонтов и технических обслуживаний техники по маркам машин

На основании данных, представленных в задании (приложение А), рассчитывается годовое количество ремонтов и технических обслуживаний (ТО) по каждой марке машины по формулам [1, 2]:

$$N_{KP} = \frac{W_r \cdot n_m}{W_{KP}} \quad (1)$$

$$N_{TP} = \frac{W_r \cdot n_m}{W_{TP}} - N_{KP} \quad (2)$$

$$N_{TO-3} = \frac{W_r \cdot n_m}{W_{TO-3}} - N_{KP} - N_{TP} \quad (3)$$

$$N_{TO-2} = \frac{W_r \cdot n_m}{W_{TO-2}} - N_{KP} - N_{TP} - N_{TO-3} \quad (4)$$

где N_{KP} , N_{TP} , N_{TO-3} , N_{TO-2} – количество капитальных, текущих ремонтов и технических обслуживаний ТО-3, ТО-2 соответственно, шт.;

W_r – плановая годовая наработка на данную марку машины;

n_m – количество машин данной марки, шт.;

W_{KP} , W_{TP} , W_{TO-3} , W_{TO-2} – плановые наработки до проведения капитального, текущего ремонтов, и технических обслуживаний ТО-3 и ТО-2 по маркам машин.

Периодичность ремонтов и технических обслуживаний различных марок машин в установленных единицах измерения представлена в таблицах 1–3 [1, 2].

Таблица 1 – Периодичность ТО и ремонтов тракторов

Марка трактора*	Периодичность технического обслуживания, усл. эт. га (кг израсходованного топлива)			Межремонтная наработка, усл.эт.га (кг израсходованного топлива)	
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	до TP	до KP
1	2	3	4	5	6
ГУСЕНИЧНЫЕ ТРАКТОРЫ					
T-130M	109(1395)	436(5580)	1740(22272)	3485(44608)	10460(133888)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
T-150	120(1200)	480(4800)	1920(19200)	3840(38400)	10520(115200)
T-4A	95(1050)	370(3400)	1480(14600)	2960(28200)	8880(88440)
ДТ-75М, ВТ-100	78(840)	307(3360)	1228(13200)	2456(26800)	7368(80640)
КОЛЕСНЫЕ ТРАКТОРЫ					
К-701, К-744.P2	194(2300)	775(9200)	3100(36800)	6200(75600)	18600(220800)
К-700А	150(1600)	600(6400)	2400(26600)	4800(53200)	14400(159600)
T-150К	120(1200)	480(4800)	1920(19200)	3840(38400)	11520(115200)
МТЗ-82.1 МТЗ-1221	52(550)	210(2200)	840(8800)	1680(17600)	5040(52800)
T-40А T-40АМ	38(350)	150(1400)	600(5600)	1200(11200)	3600(33600)
T-28М T-25А	23(200)	92(800)	368(3200)	736(6400)	2208(19200)
T-16М, T-16МГ	16(130)	65(500)	260(2009)	520(4000)	1560(12000)

Таблица 2 – Периодичность ТО и ремонтов самоходных и прицепных комбайнов, физ. га

Марка комбайна*	До ТО-1	До ТО-2	До текущего ремонта	До капитального ремонта
СК-5 «Нива»	60	240	300	1000
Дон-1500	72	288	360	1200
Енисей-1200М	75	300	380	1300
КСК-100, Дон-680	80	312	390	1350
КС-2,6	30	119	160	520
ККУ-2А	16	64	86	460

Таблица 3 – Периодичность ремонтов и ТО автомобилей, тыс. км

Марка автомобиля*	ТО-1	ТО-2	Капитальный ремонт
ГАЗ-52-04	1,8	8	110
ГАЗ-53А	1,8	8	110
ЗИЛ-130	2,5	10	180
КамАЗ	4,0	12	200

Примечание: * – при наличии в задании марки машины, не приведенной в таблицах 1–3, периодичность ТО и ремонтов необходимо принять по показателям марки, аналогичным по типу и классу.

Количество текущих ремонтов для автомобилей не планируется, они выполняются по мере необходимости. Обычно ТР автомобилей совмещают с ТО-2.

Трудоемкость выполнения ТР планируют в часах на 1000 км пробега (при грузоподъемности автомобиля 1,0 т – 3,1 ч, 2,5 т – 3,8 ч, 4,0 т – 4,8 ч, 5,0 т – 5,2 ч, 8,0 т – 6,7 ч, 12,0 т – 9,6 ч).

Для определения трудоемкости текущих ремонтов автомобилей (устранение отказов в процессе эксплуатации) количество ТР рассчитывают для каждой марки по формуле

$$N_{Тм} = \frac{W_r \cdot n_m \cdot t_P}{1000 \cdot W_{ТР}}, \quad (5)$$

где W_r – плановый годовой пробег автомобиля, км;

t_p – средняя нормативная трудоемкость ремонта, приходящаяся на 1000 км пробега (например для ГАЗ – $t_p=4,8$ ч, для ЗИЛ – $t_p=5,2$ ч);

$W_{ТР}$ – средняя трудоемкость устранения отказов (условного текущего ремонта) автомобилей, ч ($W_{ТР}=10$ ч);

Количество ремонтов простых сельскохозяйственных машин (N_p) определяют с использованием среднегодовых коэффициентов охвата ремонтом

$$N_p = n_m \cdot K_0, \quad (6)$$

где n_m – количество машин по маркам, шт;

K_0 – коэффициент охвата ремонтом.

Для нашего региона коэффициенты охвата ремонтом простых сельскохозяйственных машин равны:

плуги тракторные – 0,8;

сеялки, лушительники, бороны дисковые – 0,7;

жатки валковые, культиваторы – 0,75;

сенокосилки тракторные – 0,6;

прочие машины – 0,65.

Определив количество ремонтов и технических обслуживаний, необходимо распределить ремонтные работы между ремонтно-техническими предприятиями (РТП) различного уровня, то есть между РТП регионального значения, цехами технического сервиса (ТС)

техники хозяйств, ремонтными мастерскими отделений сельскохозяйственных предприятий. Капитальный ремонт всех тракторов, комбайнов, автомобилей, а также текущий ремонт и ТО-3 тракторов типа К-700А (К-701), как правило, не следует планировать в цехе ТС хозяйств, так как они должны выполняться на специализированных ремонтных предприятиях и станциях технического обслуживания (СТО), оснащенных соответствующим оборудованием. Допускается планировать такие виды работ на базе новых или капитально отремонтированных агрегатов.

Не следует планировать в цехах ТС ремонт простых сельскохозяйственных машин (бороны зубовые, грабли тракторные и т.п.), несложные виды ТО тракторов (ТО-1 и ТО-2, кроме тракторов «Кировец»). Эти работы должны выполняться на пунктах технического обслуживания отделений и бригад.

На основании выполненных расчетов определяют основную трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний техники сельскохозяйственного предприятия ($T_{осн}$), подлежащую выполнению в цехе ТС.

Кроме основных работ, каждое ремонтное предприятие выполняет и дополнительные работы, которые принимают в процентном отношении к основным работам. Для ремонтных предприятий при определении видов и объемов дополнительных работ рекомендуется использовать данные таблицы 4.

Таблица 4 – Объемы дополнительных видов работ

Вид дополнительной работы	Процент от $T_{осн}$
Ремонт оборудования цеха	8
Восстановление и изготовление деталей	5
Ремонт и изготовление инструмента	3
Работы по механизации животноводческих ферм	10
Прочие (неучтенные) работы	10

В таблице 5 приведена трудоемкость ремонтов и ТО каждого объекта и распределение трудоемкости по видам работ, то есть по отделениям и участкам цеха.

Таблица 5 – Трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний объектов и ее распределение по видам ремонтных работ по отделениям и цехам мастерской

Наименование объекта, вид ремонта или ТО	Трудоемкость ремонта или ТО единицы объекта	Распределение трудоемкости по видам работ, часы							
		Разборочно-мочные	Кузнечные	Сварочные	Станочные	Сборочные	Слесарные	Медницко-жестяжницкие	Испытательно - обкаточные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. К-701, К-744, ТО-2	9	0,8	-	-	-	8,2	-	-	-
2.Т-4А, Т-130, текущий ремонт	375	50,0	4,0	9,4	13,2	261,0	5,7	24,2	7,5
3.Т-4А, Т-130, ТО-3	28	2,3	-	-	-	25,7	-	-	-
4.Т-150К, ДТ-175С, текущий ремонт	236	31,2	3,8	4,7	8,3	160,3	4,7	13,6	9,4
5.Т-150К, ДТ-175С, ТО-3	25	2,0	-	-	-	23,0	-	-	-
6.ДТ-75, ДТ-75М, текущий ремонт	236	50,2	2,4	5,9	13,2	160,4	3,6	15,6	4,7
7.ДТ-75, ДТ-75М, ТО-3	32	2,6	-	-	-	29,4	-	-	-
8.МТЗ, ЮМЗ, текущий ремонт	167	22,0	2,7	3,3	5,8	112,9	3,3	10,4	6,6
9.МТЗ, ЮМЗ, ТО-3	17	1,4	-	-	-	15,6	-	-	-
10. Т-25М, Т-16М, текущий ремонт	105	13,7	1,7	2,1	3,7	71,1	2,1	6,4	4,2

Продолжение таблицы 5

Наименование объекта, вид ремонта или ТО	Трудоёмкость ремонта или ТО единицы объекта	Распределение трудоёмкости по видам работ, часы							
		Разборочно-мочные	Кузнечные	Сварочные	Станочные	Сборочные	Слесарные	Медницко-жестяницкие	Испытательно-обкаточные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11. Т-25А, Т-16М, ТО-3	17	1,4	-	-	-	15,6	-	-	-
12. Комб. з/у, текущий ремонт	155	29,1	2,6	5,8	12,4	99,2	-	3,1	2,8
13. Ремонт с/у комбайнов	125	28,1	4,0	5,4	10,9	73,7	-	2,9	-
14. Ремонт карт. убор. комб.	210	47,5	6,7	9,0	18,3	123,7	-	4,8	-
15. Автомобили ГАЗ, текущий ремонт	10	1,3	0,1	0,4	0,3	6,5	0,2	0,9	0,3
16. Автомобили ГАЗ, ТО-2	12	1,0	-	-	-	11,0	-	-	-
17. Автомобили ЗИЛ, текущий ремонт	10	1,3	0,1	0,4	0,3	6,5	0,2	0,9	0,3
18. Автомобили ЗИЛ, ТО-2	12	1,0	-	-	-	11,0	-	-	-
19. Ремонт сеялок	50	12,5	4,5	1,0	1,0	30,0	-	1,0	-
20. Ремонт плугов	25	3,8	10,0	1,3	1,3	8,6	-	-	-
21. Ремонт культиваторов	55	13,8	16,5	2,8	2,8	19,1	-	-	-
22. Ремонт луцильников	23	2,3	3,4	0,7	0,5	16,1	-	-	-

Наименование объекта, вид ремонта или ТО	Трудоемкость ремонта или ТО единицы объекта	Распределение трудоемкости по видам работ, часы							
		Разборочно-мочные	Кузнечные	Сварочные	Станочные	Сборочные	Слесарные	Медницко-жестяжные	Испытательно-обкаточные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23. Ремонт жаток	5	0,5	0,8	0,2	0,1	3,4	-	-	-
24. Ремонт картофелесажалок	43	6,4	6,4	1,3	0,9	28,0	-	-	-
25. Ремонт картофелекопалок	30	3,0	4,5	0,9	0,6	21,0	-	-	-
26. Ремонт стогометателей	40	6,0	6,0	1,2	0,8	26,0	-	-	-
27. Ремонт борон дисковых	20	3,0	3,0	1,0	0,6	11,4	1,0	-	-
28. Ремонт оборудования мастерской	10	-	0,4	0,3	2,0	0,3	6,8	0,2	-
29. Ремонт и восстановление деталей	10	-	0,7	0,3	8,0	-	1,0	-	-
30. Ремонт и изготовление инструмента	10	-	0,5	0,5	3,0	-	6,0	-	-
31. Работы по МЖФ	10	-	1,5	1,0	1,0	1,0	5,0	0,5	-
32. Прочие работы	10	-	1,0	2,5	3,0	-	3,5	-	-

Определение годовой трудоемкости работ по техническому сервису техники на ремонтном предприятии, исходя из полученного задания, выполняют на ПЭВМ по специальной программе, с распределением трудоемкости по месяцам года. При выполнении этого разде-

ла курсового проекта необходимо самостоятельно выполнить только расчеты по определению количества ТО и ремонтов с использованием формул (1)–(4). Эта информация вводится в ПЭВМ в виде исходных данных.

1.2 Предварительное распределение трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по объектам и месяцам календарного года

Для построения графиков загрузки цеха ТС по объектам и видам работ необходимо распределить объекты технического сервиса по месяцам в течение года. При этом нужно учитывать, что в период занятости машин на полевых работах (таблица 6) планировать их ремонт не следует, техническое обслуживание в этот период проводится по плану. Превышение и недогрузка предприятия по отношению к расчетной среднемесячной трудоемкости допускается $\pm 15\%$.

В связи с тем, что сельскохозяйственное производство отличается сезонностью, большая часть объема ремонтных работ выполняется в осенне-зимний период, когда высвобождается часть механизаторов и основная часть машин не занята на производстве. В то же время такие рабочие, как кузнецы, станочники, сварщики, работают в мастерской круглый год, поэтому при составлении плана загрузки мастерской необходимо добиться такого условия, чтобы фактические месячные трудоемкости кузнечных, сварочных и станочных работ были не меньше 95 и не более 115 процентов от расчетных среднемесячных значений. Это необходимо для равномерной загрузки рабочих этих специальностей в течение года.

При составлении плана загрузки цеха рекомендуется от 65 до 80 процентов текущих ремонтов тракторов, 20...35% их технических обслуживаний и 100% текущих ремонтов зерноуборочных комбайнов выполнять в осенне-зимний период (с ноября по апрель включительно). Сельскохозяйственные машины ремонтируют в любое время года, за исключением тех периодов, когда конкретные машины заняты на полевых работах.

Ремонт и ТО автомобилей планируют равномерно в течение года, так как они работают круглый год.

Календарных ограничений на конкретные работы (ремонт оборудования цеха, восстановление и изготовление деталей, ремонт и изготовление инструмента, ремонт оборудования животноводческих ферм, прочие работы) нет, поэтому с помощью этих работ лучше все-

го корректировать загрузку цеха (по кузнечным, сварочным и станочным работам) в течение года.

Таблица 6 – Примерные календарные сроки проведения основных полевых работ для Красноярского края

Полевая работа	Сроки проведения	
	Начало	Окончание
Весеннее боронование	20.04	30.04
Весновспашка	10.05	20.05
Посев зерновых	05.05	25.05
Посев пропашных	10.05	30.05
Вспашка паров	15.06	30.06
Культивация паров	05.07	15.07
Культивация пропашных	15.06	30.06
Сенокошение	26.06	20.07
Уборка зерновых	20.08	25.10
Уборка кукурузы на силос	20.08	15.09
Уборка пропашных	05.09	30.09
Вспашка зяби	20.08	15.10

В приложении Б приведены коэффициенты распределения количества ремонтов и технических обслуживаний объектов по месяцам. В первой строке представлено годовое количество объектов технического сервиса, а в первой графе указаны их шифры. При составлении таблицы приложения учтены вышеперечисленные условия и ограничения, за основу принято случайное годовое количество ремонтов и ТО по каждому объекту.

При решении задачи с использованием ПЭВМ после определения количества ремонтов и ТО по 27 объектам (таблица 5) с использованием формул (1)–(4) составляется задание для работы на ПЭВМ в виде перечня объектов по номерам и соответствующие им количество ремонтов и ТО, например:

Иванов И.И. группа И-31-130

$N_1=5, N_2=8, N_3=10, N_4=8, \dots \dots N_{27}=10$

Объемы дополнительных работ ($N_{28} \dots N_{32}$) определяются при решении задач на ПЭВМ автоматически. При составлении задания в виде исходных данных номера объектов в задании должны соответствовать номерам, указанным в таблице 5. При этом если в задании на курсовое проектирование какие-то машины отсутствуют, то нужно

под этим номером проставлять цифру «0». В память ПЭВМ вводятся количество ремонтов и ТО по видам объектов, а также коэффициенты распределения количества ремонтов и ТО по месяцам, которые уже имеются в файле данных.

Решение задачи на ПЭВМ осуществляется в следующей последовательности:

1. В файл данных danrem. txt вносят данные по количеству ремонтов и ТО (первая строка).
2. Запускают рабочую программу remk. exe.
3. ПЭВМ выполняет необходимые расчеты и формирует файл с результатом расчета (prin. txt).
4. Файл prin. txt выводится на печать.

В файле prin. txt (приложение В) содержатся следующие данные:

1. Суммарная трудоемкость. Здесь даны значения $T_{\text{осн}}$ – трудоемкость ремонта первых 27 объектов ремонта по таблице 5 и T_{28-32} по дополнительным работам.
2. Количество ремонтов или исходные данные для расчета.
3. $T_{\Gamma} = T_{\Gamma} = (T_{\text{осн}} + T_{28-32})$.
4. Среднемесячная трудоемкость, или загрузка цеха по видам и объектам ремонта в среднем за месяц.
5. Суммарная трудоемкость по каждому из 8 видов основных работ (разборочно-мочные, кузнечные и т.д.)
6. Среднемесячная трудоемкость по каждому из 8 видов работ.
7. Распределение по месяцам количества ремонтов и соответствующих им трудоемкостей для всех 32 объектов.

Например, распределение по месяцам объекта №4 по количеству и трудоемкости будет (условно).

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	472,00	0,00	0,00	472,00	0,00	0,00	0,00

В первой строке – количество ремонтов по месяцам, во второй – соответствующие им трудоемкости.

8. В 9-м столбце приведены суммарные трудоемкости по всем 8 видам работ в каждом месяце.

9. Последние две строки – предельные отклонения для каждого из 8 видов работ и для суммарного 9-го столбца, а также допустимые пределы ($0,95 \cdot T_{\text{ср}}$ и $1,15 \cdot T_{\text{ср}}$), в которые должны входить месячные трудоемкости по 8 видам работ и среднемесячные трудоемкости по всем 32 объектам.

Программа составлена в учебных целях таким образом, чтобы вышеуказанное условие вхождения в установленные пределы трудоемкостей не выполнялось. Для выполнения указанного условия необходимо дополнительно творчески провести корректировку, с целью более глубокого ознакомления с работой программы и сущности методики проектирования. Поэтому полученная таблица 7 является предварительным решением, так как месячные трудоемкости 8 видов работ выходят за установленные пределы.

1.3 Корректировка месячных трудоемкостей по видам работ в установленных пределах

Корректировка осуществляется следующим образом:

1. В полученной распечатке с предварительными результатами расчета (приложение В) находят трудоемкости кузнечных, сварочных и станочных работ, значения которых в различные месяцы года отличаются от установленных пределов. При этом, если значение трудоемкости меньше нижнего предела, то против этой трудоемкости ставят знак «плюс», а если трудоемкость больше верхнего предела – «минус» (таблица 7).

Таблица 7 – Трудоемкости кузнечных, сварочных и станочных работ (предварительное решение), ч

Месяц	Кузнечные работы	Сварочные работы	Станочные работы
1	127,00+	126,10+	277,50+
2	162,10	118,60+	263,60+
3	152,10+	117,30+	262,30+
4	187,60-	157,10-	333,10-
5	174,80-	144,90-	331,00-
6	228,00-	201,20-	451,20-
7	162,80	175,40-	340,60
8	166,50	143,30	279,00
9	243,00-	204,00-	389,60-
10	169,50	165,10-	362,80-
11	126,00+	130,90+	286,50+
12	134,10+	138,70+	282,50+
Предел	От 160,99 до 194,88	От 144,29 до 174,67	От 305,56 до 369,89

2. Определяют месяцы с максимальной и минимальной трудоемкостью кузнечных работ. Вычисляют трудоемкость или количество часов, на которые можно уменьшить максимальную трудоемкость, чтобы она входила в заданные пределы. Далее определяют трудоемкость или количество часов, на которые нужно увеличить минимальную трудоемкость, чтобы она входила в заданные пределы.

В таблице 7 максимальная трудоемкость кузнечных работ приходится на сентябрь (243.00 часа). Для того чтобы она вошла в заданные пределы, ее нужно уменьшить на 82 часа, так как нижний предел составляет 160.99 ч. Часть этих часов (34 ч) необходимо перенести на ноябрь, так как трудоемкость в ноябре составляет 126 часов, что не входит в пределы.

3. Чтобы проделать эту операцию, необходимо определить объекты (приложение В), с помощью которых можно уменьшить максимальное значение трудоемкости и увеличить минимальное до установленных пределов путем переноса определенного количества ремонтов с сентября на ноябрь. При выборе таких объектов принимаются во внимание трудоемкости сварочных и станочных работ по тем месяцам, в которых проводится корректировка трудоемкости кузнечных работ. Как правило, корректировка проводится с помощью таких объектов ремонта, как сельскохозяйственные машины, а также по дополнительным работам. Естественно, выбирают те объекты, у которых запланировано определенное количество ремонтов или ТО на месяц с максимальной трудоемкостью в предварительной распечатке.

4. Далее определяют количество ремонтов или ТО в месяце с максимальной трудоемкостью (в данном случае – сентябрь), в котором можно уменьшить план месяца. В данном случае можно использовать объект №21 – ремонт культиваторов (приложение В).

Распределение ремонта культиваторов следующее:

0 2 2 4 4 0 0 0 2 1 0 0

5. Из распределения количества ремонтов культиваторов по месяцам видно, что в сентябре запланировано 2 ремонта, а в ноябре – 0. Исходя из того, что трудоемкость кузнечных работ при ремонте культиваторов составляет 16,5 часа (таблица 5) на один ремонт, а нужно перенести 34 часа на ноябрь, чтобы войти в пределы, то переносим 2 ремонта из сентября на ноябрь. В результате трудоемкость кузнечных работ в сентябре составит 210 часов, а в ноябре 159 часов.

Распределение ремонтов по месяцам примет вид:

0 2 2 4 4 0 0 0 0 1 2 0

Так как ремонт любого объекта включает в себя не только кузнечные, но и другие работы из числа восьми (таблица 5), то в нашем случае при переносе двух ремонтов культиваторов необходимо определить, как изменятся трудоемкости станочных и сварочных работ. Исходя из того, что при ремонте культиватора на эти работы планируется 2,8 часа, а на 2 ремонта будет 5,6 часа, то трудоемкости сварочных и станочных работ в сентябре и ноябре составят 198,4 ч и 136,5 ч, 384 ч и 292,1 ч соответственно.

Далее корректируем трудоемкость кузнечных работ в январе. Первоначально она составляет 127 часов (таблица 7). Чтобы войти в пределы, необходимо добавить 33 ч ($127+33=160$ часов). Необходимые 33 ч можно перенести из 6 месяца (таблица 7), где трудоемкость равна 228 часам. Выбираем объект ремонта, у которого некоторое количество ремонтов можно перенести с июня на январь. В данном случае это объект №20 – плуги.

Распределение ремонтов плугов следующее:

2 4 3 0 0 9 0 0 0 0 2 5

Из данного распределения видно, что в 6 месяце запланировано 9 ремонтов. Так как на один ремонт плуга планируется 10 часов кузнечных работ, а нам необходимо 33 часа, то переносим 4 ремонта из июня на январь. В результате мы получим следующее распределение ремонтов плугов:

6 4 3 0 0 5 0 0 0 0 2 5

Трудоемкость кузнечных работ (таблица 7) в июне составит 188 часов, а в январе 167 часов. Эти трудоемкости входят в установленные пределы. Для сварочных и станочных работ трудоемкости перераспределятся в январе и июне: 131,3 и 196 ч, 282,7 и 446 ч соответственно, так как для этих работ на один ремонт плуга планируется 1,3 ч (таблица 5), а перенесено 4 ремонта, что составляет 5,2 ч. На следующем этапе корректируем трудоемкость кузнечных работ в декабре. Здесь необходимо добавить 26 часов, чтобы достичь нижнего предела (160,99 часа). Так как в сентябре трудоемкость кузнечных работ после корректировки составила 210 часов, что превышает верхний предел (таблица 7) на 15 часов, то можно часть часов перенести на декабрь. Выбираем объект №19 – сеялки.

Распределение ремонтов по месяцам для сеялок следующее:

0 0 0 0 0 0 0 10 18 7 0 0

Переносим 2 ремонта из сентября на декабрь. Кузнечные работы при ремонте сеялки составляют 12,5 часа, а сварочные и станочные –

4,5 и 1 ч соответственно (таблица 5). В результате получаем распределение ремонтов:

0 0 0 0 0 0 0 10 16 7 0 2

Трудоемкости для кузнечных, сварочных и станочных работ в сентябре–декабре перераспределятся следующим образом:

185 ч – 159,1 ч, 189,4 ч – 147,7 ч, 382 ч – 284 ч.

6. В результате проведенной корректировки получим следующие результаты (таблица 8):

Таблица 8 – Трудоемкости кузнечных, сварочных и станочных работ (результаты первого этапа корректировки трудоемкостей по месяцам), ч

Месяц	Кузнечные работы	Сварочные работы	Станочные работы
1	167,00	131,30+	282,70+
2	162,10	118,60+	263,60+
3	152,10+	117,30+	262,30+
4	187,60	157,10	333,10-
5	174,80	144,90	331,00
6	188,00-	196,00-	446,00-
7	162,80	175,40	340,60
8	166,50	143,30	279,00+
9	185,00	189,40-	382,00-
10	169,50	165,10	362,80
11	159,00	136,50+	292,10+
12	159,10	147,70	284,00+
Предел	От 160,99 до 194,88	От 144,29 до 174,67	От 305,56 до 369,89

Из таблицы 8 видно, что для кузнечных работ необходима корректировка трудоемкости в марте, а для сварочных и станочных – в январе, феврале, марте, июне, сентябре и ноябре, а также в августе и декабре только для станочных.

1. Далее корректируем месячные трудоемкости по станочным работам, так как у этих работ наибольшие превышения установленных пределов. Максимальная трудоемкость у этих работ в июне (446 часов). Она превышает установленный предел на 77 часов.

Выбираем объект №14 – картофелеуборочные комбайны. Распределение ремонтов по месяцам у этих комбайнов:

0 0 0 0 0 5 5 2 0 0 0 0

Переносим из июня 4 ремонта на март. Трудоемкость станочных, сварочных и кузнечных работ составляет 18,3 ч, 9 ч, 6,7 ч соответственно. Так как переносим 4 ремонта, то корректируем в июне и марте трудоемкости станочных, сварочных и кузнечных работ на 73,2 ч, 36 ч, 26,8 ч и после перераспределения получаем в июне и марте – 372,8 ч и 335,5 ч, 170 ч и 153,3 ч, 161,2 ч и 178,9 ч. Распределение ремонтов по месяцам составит:

0 0 4 0 0 1 5 2 0 0 0 0

Для корректировки трудоемкости станочных работ в сентябре и в феврале выбираем объект №29 – «Ремонт и восстановление деталей». Распределение ремонтов у этого объекта:

11 11 11 11 12 12 12 12 11 11 11 8

Переносим 5 ремонтов из сентября на февраль. Так как трудоемкости станочных, сварочных и кузнечных работ для этого объекта составляют 8 ч, 0,3 ч и 0,7 ч соответственно, то трудоемкости этих работ в сентябре и феврале изменятся на 40 ч, 1,5 ч и 3,5 ч и будут составлять 342 ч и 120,1 ч, 181,5 ч и 165,6 ч.

Распределение ремонтов по месяцам после перестановки составит:

11 16 11 11 12 12 12 12 6 11 11 8

Далее корректируем трудоемкость станочных работ в январе. Здесь необходимо добавить 23 часа, чтобы достичь нижнего предела.

Выбираем объект №32 – «Прочие работы». У него распределение по месяцам имеет вид:

19 19 19 21 24 24 21 21 37 19 21 21

Переносим 7 ремонтов из сентября на январь. Трудоемкости станочных, сварочных и кузнечных работ для объекта №32 составляют 3 ч, 2,5 ч и 1 ч (таблица 5), поэтому месячные трудоемкости для рассматриваемых работ в сентябре и январе изменятся на 21 ч, 17,5 ч и 7 ч и составят 321 ч и 303,7 ч, 170,4 ч и 148,8 ч, 174,5 ч и 174 ч.

Распределение ремонтов у объекта №32 после корректировки составит:

26 19 19 21 24 24 21 21 30 19 21 21

Следующим шагом будет корректировка станочных работ в декабре. Чтобы войти в установленные пределы, необходимо увеличить трудоемкость в декабре на 21 час.

Выбираем объект ремонта №29. Распределение у этого объекта после корректировки имеет вид:

11 16 11 11 12 12 12 12 6 11 11 8

Переносим 3 ремонта из апреля на декабрь. Так как трудоемкости станочных, сварочных и кузнечных работ у объекта №29 составляют 8 ч, 0,3 ч и 0,7 ч для одного ремонта, то трудоемкости для этих работ в апреле и декабре изменятся на 24 ч, 0,9 ч и 2,1 ч и составят 309,1 ч и 308 ч, 156,2 ч и 148,6 ч, 185,5 ч и 161,2 ч.

Распределение ремонтов у объекта №29 после второй перестановки примет вид:

11 16 11 8 12 12 12 12 6 11 11 11

На следующем этапе корректируем трудоемкость станочных работ в ноябре. Здесь, чтобы войти в установленные пределы, необходимо добавить 13 ч. Выбираем объект ремонта, с помощью которого будем корректировать трудоемкость станочных работ в ноябре.

Это объект №32 – «Прочие работы». Распределение ремонтов у этого объекта после первой перестановки:

26 19 19 21 24 24 21 21 30 19 21 21

Переносим 4 ремонта из октября на ноябрь. После перестановки трудоемкости станочных, сварочных и кузнечных работ в октябре и ноябре составят 350 ч и 304,1 ч, 155,1 ч и 146,5 ч, 165,5 ч и 163 ч.

Распределение ремонтов примет вид:

26 19 19 21 24 24 21 21 30 15 25 21

Далее корректируем трудоемкость станочных работ в августе. Здесь нам необходимо добавить 26 часов. Выбираем объект №29. После второй корректировки по этому объекту распределение ремонтов по месяцам имеет вид:

11 16 11 8 12 12 12 12 6 11 11 11

Переносим 3 ремонта из июня на август. Трудоемкости одного ремонта для объекта №29 у станочных, сварочных и кузнечных работ составляют 8 ч, 0,3 ч и 0,7 ч (таблица 5), поэтому мы переносим из июня на август для этих трех работ 24 ч, 0,9 ч и 2,1 ч соответственно. После перестановки получаем следующие трудоемкости в июне и августе: 348,8 ч и 303 ч, 169,1 ч и 144,2 ч, 159,1 ч и 168,6 ч. Распределение ремонтов примет вид:

11 16 11 8 12 9 12 15 6 11 11 11

В результате проведенных перестановок ремонтов месячные трудоемкости кузнечных и станочных работ вошли в установленные пределы с отклонением ± 3 часа по некоторым месяцам. Однако для сварочных работ в феврале необходимо увеличить трудоемкость на

23 часа. Выбираем объект №32. После второй корректировки у него распределение ремонтов составит:

26 19 19 21 24 24 21 21 30 15 25 21

Переносим 5 ремонтов из сентября и 4 ремонта из марта. Трудоемкости одного ремонта для этого объекта у станочных, сварочных и кузнечных работ составляют 3 ч, 2,5 ч и 1 ч (таблица 5), поэтому для этих трех видов работ месячные трудоемкости изменятся на 15 ч, 12,5 ч и 5 ч в сентябре, на 12 ч, 10 ч и 4 ч в марте и на 27 ч, 22,5 ч и 9 ч в феврале. Месячные трудоемкости в рассматриваемых месяцах примут вид: 316 ч, 157,9 ч и 169,5 ч в сентябре: 323,5 ч, 143,3 ч и 174,9 в марте; 330,62 ч, 142,6 ч и 174,6 ч в феврале.

Распределение ремонтов после этой перестановки у объекта №32 будет:

26 28 15 21 24 24 21 21 25 15 25 21

Окончательный результат корректировки месячных трудоемкостей кузнечных, сварочных и станочных работ представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Трудоемкости кузнечных, сварочных и станочных работ (окончательный результат), ч

Месяц	Кузнечные работы	Сварочные работы	Станочные работы
1	174,00	148,80	303,70
2	174,60	142,60	330,62
3	174,90	143,30	323,50
4	185,50	156,20	309,10
5	174,80	144,90	331,00
6	159,10	169,10	348,80
7	162,80	175,40	340,60
8	168,60	144,20	303,00
9	169,50	157,90	316,00
10	165,50	155,10	350,00
11	163,00	146,50	304,10
12	161,20	148,60	308,00
Предел	От 160,99 до 194,88	От 144,29 до 174,67	От 305,56 до 369,89

1.4 Расчет распределений скорректированных трудоемкостей ремонтов

В связи с изменением графика ремонта (за счет переносов ремонтов определенных объектов с одного месяца на другой) изменяются, по сравнению с предварительным решением (приложение В), трудоемкости не только кузнечных, сварочных и станочных работ, но и остальных видов работ (таблица 5) того или иного объекта. Для определения их значений решение задачи повторяется на ЭВМ.

Для этой цели по объектам, которые были использованы при выравнивании трудоемкостей, определяются новые коэффициенты распределения трудоемкостей по месяцам. Коэффициенты, используемые для предварительного решения, имеются в файле danrem.txt (здесь первая строка – количество рассчитанных ремонтов по 27 объектам, а под номерами от 1 до 32-месячные коэффициенты распределения ремонтов для всех 32 объектов). Этот файл представлен в приложении Б. В качестве примера рассмотрим перерасчет коэффициентов распределения для объекта №19. Первоначально оно имеет вид (приложение Б):

0 0 0 0 0 0 0 0,3 0,52 0,18 0 0

Так как два ремонта перенесены с сентября на декабрь в процессе корректировки, то необходимо рассчитать новые коэффициенты распределения ремонтов для этого объекта. После корректировки распределение ремонтов для этого объекта примет вид:

0 0 0 0 0 0 0 10 16 7 0 2

Далее необходимо рассчитать новые коэффициенты в сентябре и декабре, так как в этих месяцах изменилось количество ремонтов. Для этого количество ремонтов в сентябре и декабре делится на общее количество ремонтов для объекта №19 – сеялки (приложение Б), которое составляет 35 штук. После проведенных расчетов получены следующие коэффициенты распределения:

0 0 0 0 0 0 0 0,3 0,46 0,18 0 0,06

Значения коэффициентов определяются с точностью до третьего знака после запятой, при этом сумма значений месячных коэффициентов по каждому объекту за год должна быть равна единице (не 0,999 и не 1,001). Поэтому коэффициент, имеющий значение, отличное от 1,0, необходимо округлить, увеличивая или уменьшая на определенную величину.

Аналогично рассчитываются коэффициенты распределения для всех объектов, у которых в процессе корректировки трудоемкостей месячное количество ремонтов изменилось.

При составлении таблицы коэффициентов нужно проверять, чтобы по каждому объекту было 12 значений.

Полученные коэффициенты вводятся в файл danrem. txt вместо предварительных. Далее с помощью ПЭВМ проводится окончательный расчет годовой трудоемкости, распечатка которого прикладывается к выполненной работе.

Полученное решение позволяет построить графики загрузки мастерской по объектам ремонта и видам работ.

График загрузки цеха по объектам ремонта должен быть построен с учетом сезонности использования техники и занятости механизаторов в течение года на полевых и ремонтных работах.

В графике загрузки должны быть отражены отдельно следующие виды ремонтов и ТО: текущие ремонты тракторов, ТО тракторов, ремонт зерноуборочных, кормоуборочных и картофелеуборочных комбайнов, текущие ремонты и ТО автомобилей, ремонт сельскохозяйственных машин, ремонтные работы по механизации животноводства, ремонт и изготовление оборудования и приспособлений для технического сервиса, восстановление и изготовление деталей, прочие работы.

Графики загрузки цеха по объектам и видам работ приведены на рисунках 1 и 2.

При работе над выпускной квалификационной работой (ВКР) предполагается, что студент, выполнив курсовую работу, научился составлять план загрузки мастерской, поэтому программа для ПЭВМ (для ВКР) предусматривает выдачу такого решения задачи, которое удовлетворяет всем условиям.

В таблице 10 приведены трудоемкости ремонта (технического обслуживания) каждого объекта и распределение трудоемкостей по видам работ (по отделениям и участкам цеха) [3, 4].

Для построения графиков загрузки цеха по объектам и видам работ необходимо распределить объекты ремонта по месяцам года. При этом необходимо учитывать, как и при выполнении курсовых работ, что в период занятости машин на полевых работах (см. таблицу 6) планировать их ремонт не следует (техническое обслуживание в период занятости машин планируется).

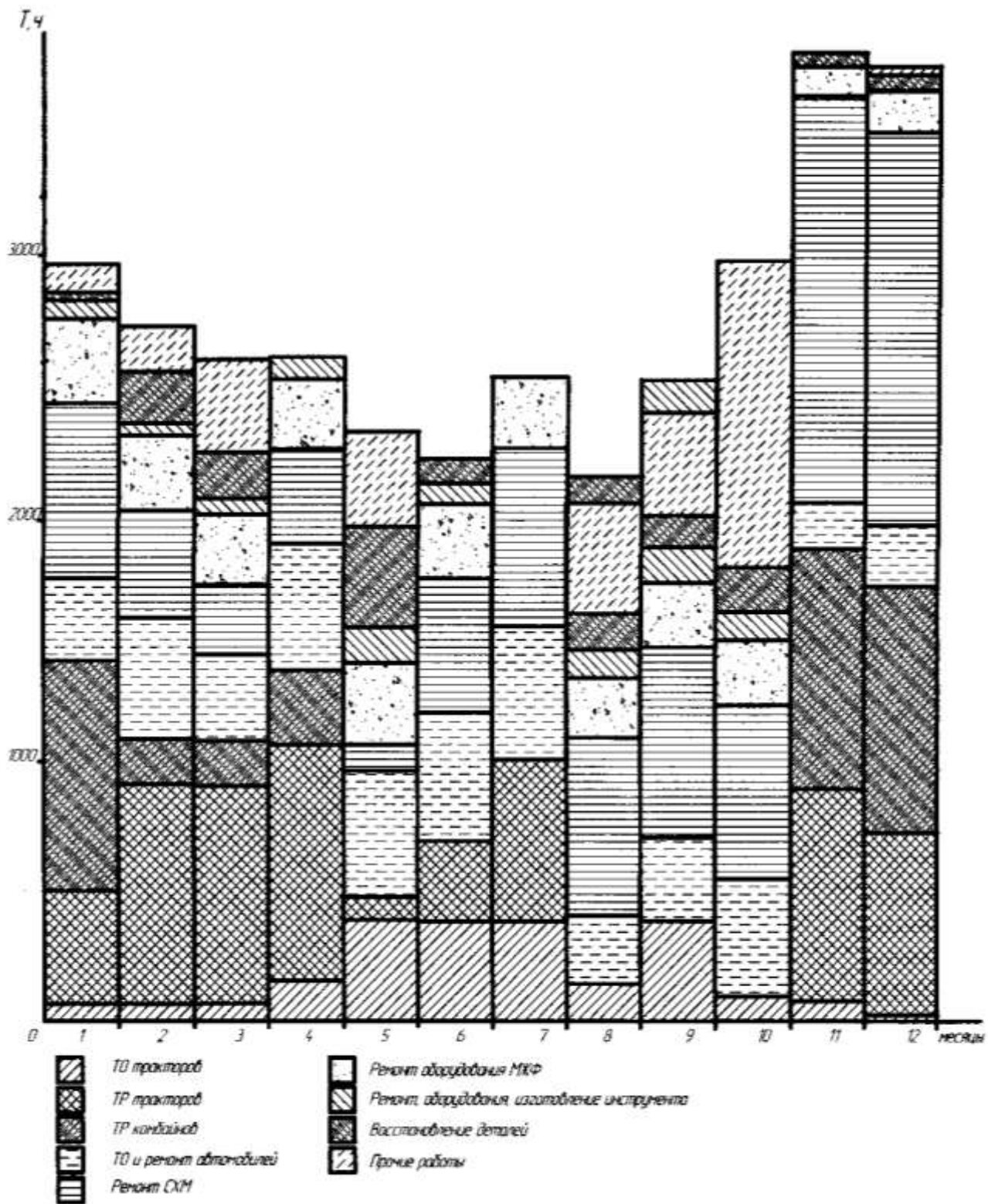


Рисунок 1 – График загрузки цеха по объектам технического сервиса техники

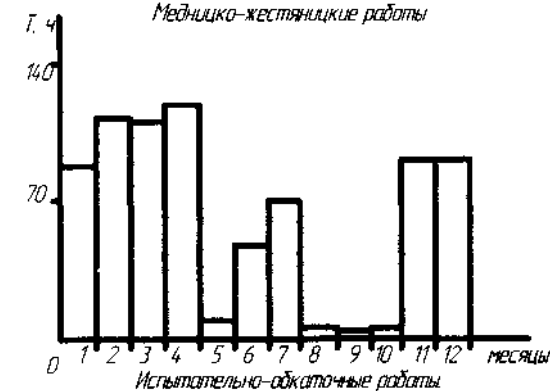
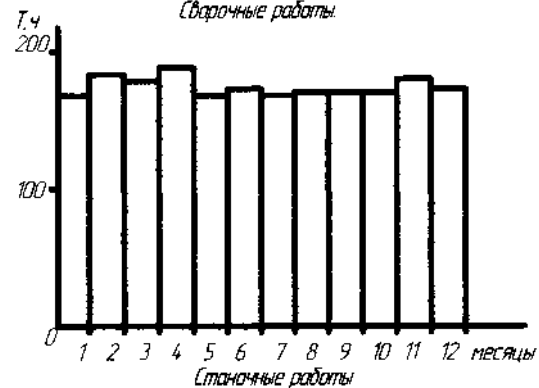
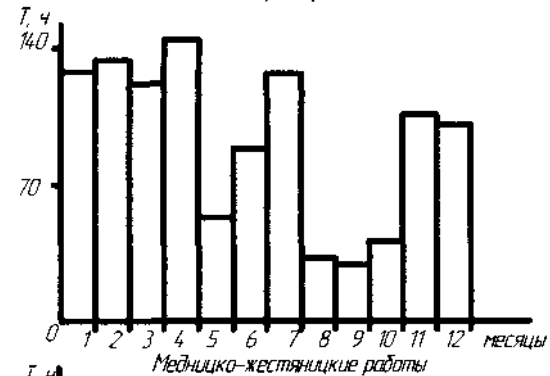
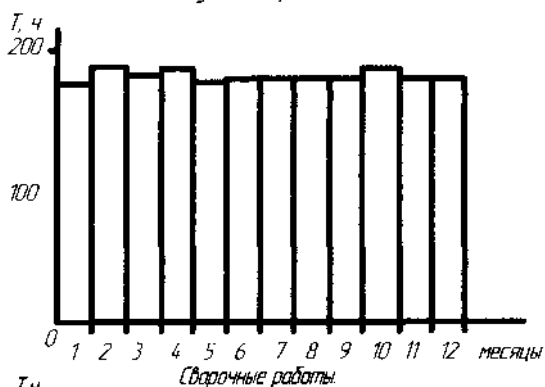
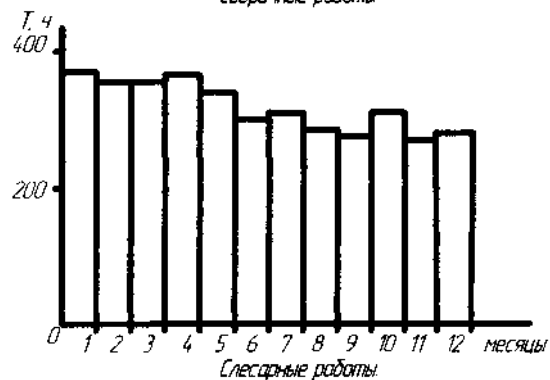
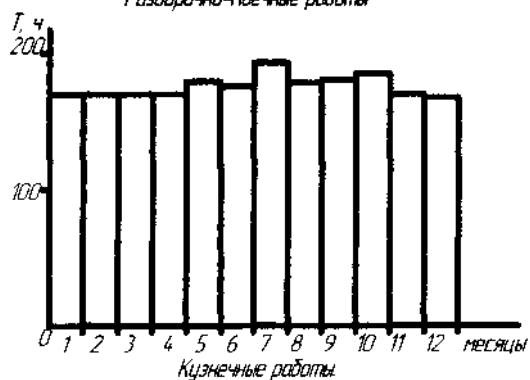
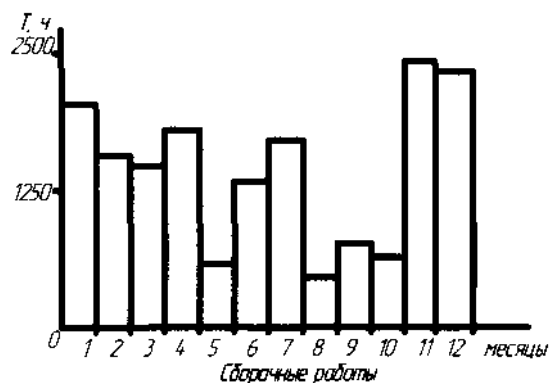
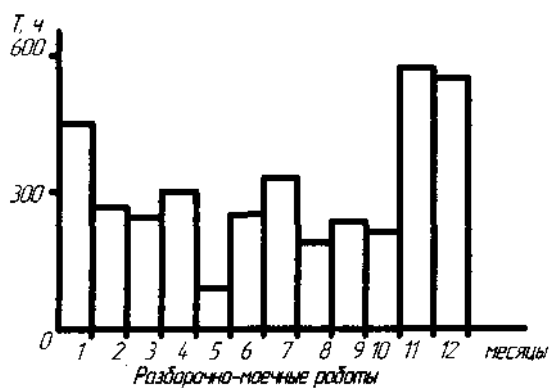


Рисунок 2 – Графики загрузки отделений цеха по видам работ

В связи с тем, что сельскохозяйственное производство отличается сезонностью, большая часть объема ремонтных работ выполняется в осенне-зимний период, когда высвобождается часть механизаторов и основная часть машин не занята на производстве. В то же время такие рабочие, как кузнецы, сварщики, станочники, работают в мастер-

ской круглый год, поэтому при составлении плана загрузки мастерской необходимо добиваться такого положения, чтобы каждый месяц трудоемкости кузнечных, сварочных и станочных работ были в пределах от 95 до 115 процентов их среднемесячных значений. Это необходимо для равномерной загрузки рабочих этих специальностей в течение года.

При составлении плана загрузки цеха рекомендуется 60...80% ремонтов тракторов, 20...35% их технических обслуживаний и 100% ремонтов зерноуборочных комбайнов выполнять в осенне-зимний период (с ноября по апрель включительно).

Сельскохозяйственные машины ремонтируют в любое время года, за исключением тех периодов, когда конкретные машины заняты на полевых работах.

Ремонт и техническое обслуживание автомобилей планируют равномерно в течение года, так как они работают круглый год.

Календарных ограничений на дополнительные виды работ (ремонт оборудования цеха, восстановление и изготовление деталей, ремонт и изготовление инструмента, ремонт оборудования животноводческих ферм, прочие работы) нет, поэтому с помощью этих работ лучше всего выровнять загрузку цеха (по кузнечным, сварочным и станочным работам) в течение года.

Таблица 10 – Трудоемкость ремонта и технического обслуживания тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин и их распределение по видам работ (при разработке ВКР)

Наименование объекта, вид ремонта или ТО	Трудоемкости ремонта или ТО единицы объекта	Распределение трудоемкостей по видам работ, часы							
		Разборочно-моечные	Кузнечные	Сварочные	Станочные	Сборочные	Слесарные	Медницко-жестяжнички	Испытательно-обкаточные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. К-701, капитальный ремонт	726	94	12	15	25	492	15	44	29
2. К-701, капитальный ремонт на базе агрегатов	436	57	7	9	15	296	9	26	17

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. К-701, текущий ремонт	355	46	6	7	12	242	7	21	14
4. К-701, текущий ремонт на базе агрегатов	246	32	4	5	8	167	5	15	10
5. К-701, ТО-3	25	2	–	–	–	23	–	–	–
6. К-701, ТО-2	12	1	–	–	–	11	–	–	–
7. Т-4А, Т-130, капитальный ремонт	523	68	5	10	18	370	8	34	10
8. Т-4А, Т-130, капитальный ремонт на базе агрегатов	290	38	3	6	10	204	4	19	6
9. Т-4А, Т-130, текущий ремонт	303	39	3	6	11	214	4	20	6
10. Т-4А, Т-130, текущий ремонт на базе агрегатов	230	30	2	4	8	163	3	15	5
11. Т-4А, Т-130, ТО-3	32	3	–	–	–	29	–	–	–
12. Т-150К, капитальный ремонт	565	73	9	11	20	383	11	36	23
13. Т-150К, капитальный ремонт на базе агрегатов	343	45	5	7	12	232	7	21	14
14. Т-150К, текущий ремонт	290	38	4	6	10	196	6	18	12
15. Т-150К, текущий ремонт на базе агрегатов	236	39	4	5	8	151	5	15	9
16. Т-150К, ТО-3	42	4	–	–	–	38	–	–	–
17. ДТ-75, ДТ-75М, капитальный ремонт	369	48	4	9	13	258	6	24	7
18. ДТ-75, ДТ-75М, капитальный ремонт на базе агрегатов	248	32	2	6	9	174	4	16	5
19. ДТ-75, ДТ-75М, текущий ремонт	269	35	3	6	10	189	4	17	5

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20. ДТ-75, ДТ-75М, текущий ремонт на базе агрегатов	205	27	2	5	7	144	3	13	4
21. ДТ-75, ДТ-75М, ТО-3	21	2	–	–	–	19	–	–	–
22. МТЗ, капитальный ремонт	272	35	5	5	9	186	5	16	11
23. МТЗ, капитальный ремонт на базе агрегатов	153	20	3	3	5	104	3	9	6
24. МТЗ, текущий ремонт	167	22	3	3	6	113	3	10	7
25. МТЗ, текущий ремонт на базе агрегатов	120	16	2	2	4	82	2	7	5
26. МТЗ ТО-3	26	3	–	–	–	23	–	–	–
27. Т-25М, Т-16М, капитальный ремонт	184	24	2	4	6	126	4	11	7
28. Т-25М, Т-16М, капитальный ремонт на базе агрегатов	85	11	1	2	3	58	2	5	3
29. Т-25М, Т-16М, текущий ремонт	81	11	1	2	2	55	2	5	3
30. Т-25М, Т-16М, текущий ремонт на базе агрегатов	51	7	1	1	2	34	1	3	2
31. Т-25А, Т-16М, ТО-3	11	1	–	–	–	10	–	–	–
32. Зерноуборочный комбайн, капитальный ремонт	307	58	6	11	25	180	15	6	6
33. Зерноуборочный комбайн, капитальный ремонт на базе агрегатов	221	42	4	8	18	130	11	4	4
34. Зерноуборочный комбайн, текущий ремонт	155	29	3	6	12	91	8	3	3
35. Зерноуборочный комбайн, текущий ремонт на базе агрегатов	125	24	2	5	10	74	6	2	2
36. КСК-100, капитальный ремонт	623	118	9	25	50	366	31	12	12
37. КСК-100 капитальный ремонт на базе агрегатов	340	55	5	14	27	198	17	7	7
38. КСК-100, текущий ремонт	200	38	3	8	16	117	10	4	4
39. КСК-100, текущий ремонт на базе агрегатов	140	27	2	6	11	81	7	3	3

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40. Ремонт силосоуборочных комбайнов	40	9	1	2	4	20	2	1	1
41. Ремонт картофелеуборочных комбайнов	69	15	2	3	6	37	3	2	1
42. Капитальный ремонт автомобилей ГАЗ	249	32	4	8	7	165	4	22	7
43. Капитальный ремонт автомобилей ГАЗ на базе агрегатов	165	21	3	5	5	108	3	15	5
44. Текущий ремонт автомобилей ГАЗ	10	1	–	–	1	7	–	1	–
45. ТО-2 автомобилей ГАЗ	12	1	–	–	–	12	–	–	–
46. Капитальный ремонт автомобилей ЗИЛ	302	39	5	10	8	200	5	27	8
47. Капитальный ремонт автомобилей ЗИЛ на базе агрегатов	215	28	4	11	6	137	4	19	6
48. Текущий ремонт автомобилей ЗИЛ	10	1	–	–	1	7	–	1	–
49. ТО-2 автомобилей ЗИЛ	14	1	–	–	–	13	–	–	–
50. Капитальный ремонт автомобилей КамАЗ	380	49	6	13	11	250	6	34	11
51. Капитальный ремонт автомобилей КамАЗ на базе агрегатов	249	32	4	8	7	165	4	22	7
52. Текущий ремонт автомобилей КамАЗ	10	1	–	–	1	7	–	1	–
53. ТО-2 автомобилей КамАЗ	22	2	–	–	–	20	–	–	–
54. Ремонт плугов 9-корпусных	50	7	5	3	3	32	–	–	–
55. Ремонт плугов 4-корпусных	17	2	2	1	1	11	–	–	–
56. Ремонт плугов-плоскорезов	10	2	2	1	1	4	–	–	–
57. Ремонт плугов-луцильников	36	3	4	1	1	27	–	–	–
58. Ремонт борон дисковых	34	5	3	2	2	21	–	–	–
59. Ремонт борон зубовых	4	1	1	–	–	2	–	–	–
60. Ремонт катков кольчатых	6	1	1	–	1	3	–	–	–

Окончание таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61. Ремонт сцепок	28	7	3	1	1	16	–	–	–
62. Ремонт культиваторов	38	10	4	2	2	20	–	–	–
63. Ремонт сеялок зерновых	43	11	3	1	1	27	–	–	–
64. Ремонт сеялок кукурузных	26	8	2	1	1	14	–	–	–
65. Ремонт картофелесажалок	53	8	5	4	1	35	–	–	–
66. Ремонт опрыскивателей	34	5	5	2	3	19	–	–	–
67. Ремонт косилок тракторных	16	2	2	1	1	10	–	–	–
68. Ремонт косилок-измельчителей	38	9	1	1	3	22	2	–	–
69. Ремонт косилки-плющилки	35	4	4	4	1	20	2	–	–
70. Ремонт граблей тракторных	30	4	3	3	2	18	–	–	–
71. Ремонт стогометателей	30	5	3	3	1	18	–	–	–
72. Ремонт пресс-подборщиков	45	4	6	1	1	30	3	–	–
73. Ремонт жаток	60	6	6	6	1	36	5	–	–
74. Ремонт подборщика-копнителя	42	6	4	3	1	28	–	–	–
75. Ремонт картофелекопалок	28	3	5	1	1	18	–	–	–
76. Ремонт оборудования мастерской	10	–	1	2	2	1	4	–	–
77. Ремонт и восстановление деталей	10	–	1	3	5	–	1	–	–
78. Ремонт и изготовление инструмента	10	–	3	1	3	–	3	–	–
79. Работы по МЖФ	10	–	3	1	1	1	3	1	–
80. Прочие работы	10	–	2	3	3	–	2	–	–

Примечание: Для решения задачи на ПЭВМ условно принято, что трудоемкость одного ремонта в п.п. 44, 48, 52, 76-80 равна 10 часам (в реальных условиях по этим видам ремонтных работ не существует показателя).

В таблице 11 приведены коэффициенты распределения объектов ремонта по месяцам. При этом за единицу принято годовое количество ремонтов (технических обслуживаний) по каждому объекту.

Таблица 11 – Коэффициенты распределения ремонтов и технических обслуживаний тракторов, автомобилей, ограничения на сроки ремонта комбайнов и сельскохозяйственных машин по месяцам

Наименование объекта, вид ремонта или ТО	Коэффициенты распределения и ограничения на сроки ремонта											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. К-701, капитальный ремонт	0	0,25	0,30	0,25	0	0,20	0	0	0	0	0	0
2. К-701, капитальный ремонт на базе агрегатов	0	0,25	0,30	0,25	0	0,20	0	0	0	0	0	0
3. К-701, текущий ремонт	0	0,25	0,30	0,25	0	0	0,20	0	0	0	0	0
4. К-701, текущий ремонт на базе агрегатов	0	0,25	0,30	0,25	0	0	0,20	0	0	0	0	0
5. К-701, ТО-3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,13	0,13	0,18	0,13	0,13	0,05	0,05	0
6. К-701, ТО-2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,13	0,13	0,18	0,13	0,13	0,05	0,05	0
7. Т-4А, Т-130, капитальный ремонт	0,30	0	0	0	0	0	0,20	0	0	0	0,20	0,30
8. Т-4А, Т-130, капитальный ремонт на базе агрегатов	0,30	0	0	0	0	0	0,20	0	0	0	0,20	0,30
9. Т-4А, Т-130, текущий ремонт	0,30	0	0	0	0	0	0	0,20	0	0	0,20	0,30

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10. Т-4А, Т-130, текущий ремонт на базе агрегатов	0,30	0	0	0	0	0	0	0,20	0	0	0,20	0,30
11. Т-4А, Т-130, ТО-3	0	0	0	0,20	0,20	0,20	0	0,15	0,25	0,10	0	0
12. Т-150К, капитальный ремонт	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0,25	0	0	0
13. Т-150К, капитальный ремонт на базе агрегатов	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0,25	0	0	0
14. Т-150К, текущий ремонт	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0,25	0	0
15. Т-150К, текущий ремонт на базе агрегатов	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0,25	0	0
16. Т-150К, ТО-3	0	0	0	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0	0
17. ДТ-75, ДТ-75М, капитальный ремонт	0,28	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0,20	0,27

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18. ДТ-75, ДТ-75М, капитальный ремонт на базе агрегатов	0,28	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0,20	0,27
19. ДТ-75, ДТ-75М, теку- щий ремонт	0,28	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0,20	0,27
20. ДТ-75, ДТ-75М, теку- щий ремонт на базе агрегатов	0,28	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0,20	0,27
21. ДТ-75, ДТ-75М, ТО-3	0	0	0,06	0,10	0,25	0,16	0,08	0	0,20	0,15	0	0
22. МТЗ, капитальный ремонт	0	0,25	0,25	0,25	0,10	0	0,15	0	0	0	0	0
23. МТЗ, капитальный ремонт на базе агрегатов	0	0,25	0,25	0,25	0,10	0	0,15	0	0	0	0	0
24. МТЗ, теку- щий ремонт	0	0,25	0,25	0,25	0,10	0,15	0	0	0	0	0	0

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25. МТЗ, текущий ремонт на базе агрегатов	0	0,25	0,25	0,25	0,10	0,15	0	0	0	0	0	0
26. МТЗ ТО-3	0,05	0,05	0,05	0,07	0,20	0,20	0,13	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
27. Т-25М, Т-16М, капитальный ремонт	0,10	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0	0,10
28. Т-25М, Т-16М, капитальный ремонт на базе агрегатов	0,10	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0	0,10
29. Т-25М, Т-16М, текущий ремонт	0,10	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0	0,10
30. Т-25М, Т-16М, текущий ремонт на базе агрегатов	0,10	0	0	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0	0,10
31. Т-25А, Т-16М, ТО-3	0	0	0	0	0,10	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0	0

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
32. зерноуборочный комбайн, капитальный ремонт	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
33. зерноуборочный комбайн, капитальный ремонт на базе агрегатов	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
34. зерноуборочный комбайн, текущий ремонт	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
35. зерноуборочный комбайн, текущий ремонт на базе агрегатов	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
36. КСК-100, капитальный ремонт	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
37. КСК-100, капитальный ремонт на базе агрегатов	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
38. КСК-100, текущий ремонт	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
39. КСК-100, текущий ремонт на базе агрегатов	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
40. Ремонт силосоуборочных комбайнов	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
41. Ремонт картофелеуборочных комбайнов	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
42. Капитальный ремонт автомобилей ГАЗ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
43. Капитальный ремонт автомобилей ГАЗ на базе агрегатов	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
44. Текущий ремонт автомобилей ГАЗ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
45. ТО-2 автомобилей ГАЗ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
46. Капитальный ремонт автомобилей ЗИЛ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
47. Капитальный ремонт автомобилей ЗИЛ на базе агрегатов	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
48. Текущий ремонт автомобилей ЗИЛ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
49. ТО-2 автомобилей ЗИЛ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50. Капитальный ремонт автомобилей КамАЗ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
51. Капитальный ремонт автомобилей КамАЗ на базе агрегатов	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
52. Текущий ремонт автомобилей КамАЗ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
53. ТО-2 автомобилей КамАЗ	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,084	0,084	0,084	0,084
54. Ремонт плугов 9 корпусных	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
55. Ремонт плугов 4 корпусных	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
56. Ремонт плугов плоскорезов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
57. Ремонт плугов-луцильников	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
58. Ремонт борон дисковых	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
59. Ремонт борон зубовых	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
60. Ремонт катков кольчатых	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
61. Ремонт сцепок	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
62. Ремонт культиваторов	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
63. Ремонт сеялок зерновых	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
64. Ремонт сеялок кукурузных	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
65. Ремонт картофелесажалок	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
66. Ремонт опрыскивателей	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
67. Ремонт косилок тракторных	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
68. Ремонт косилок измельчителей	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
69. Ремонт косилки-плющилки	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
70. Ремонт граблей тракторных	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
71. Ремонт стогометателей	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
72. Ремонт пресс-подборщиков	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
73. Ремонт жаток	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
74. Ремонт подборщика-копнителя	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+

Окончание таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
75. Ремонт картофелекопалок	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
76. Ремонт оборудования мастерской	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
77. Ремонт и восстановление деталей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
78. Ремонт и изготовление инструмента	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
79. Работы по МЖФ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
80. Прочие работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: знак « + » означает, что на этот период могут планироваться данные работы в любом объеме, знак « - » – что в этом периоде ремонтировать данные объекты нельзя из-за их занятости на полевых работах или по другим соображениям (например, зерноуборочные комбайны должны быть отремонтированы до начала полевых работ).

При составлении таблицы 11 все объекты ремонта поделены на три группы. В первую группу входят капитальные и текущие ремонты и техническое обслуживание тракторов и автомобилей. По этим объектам задаются коэффициенты распределения их годового числа по месяцам. При этом техническое обслуживание и ремонт автомобилей планируется равномерно в течение года, а число капитальных и текущих ремонтов тракторов в осенне-зимний период (с ноября по апрель включительно), как это было отмечено, должно составлять 0,65...0,80 от годового числа ремонтов, а количество технических обслуживаний в этот период 0,20...0,30.

Во вторую группу объединены ремонты комбайнов и сельскохозяйственных машин, при этом учитывается, что ремонт посевной и почвообрабатывающей техники должен быть закончен в декабре, а ремонт зерноуборочных комбайнов, кормоуборочной техники – до начала полевых работ, ремонт техники для уборки картофеля – не позже июня.

В третью группу вошли работы по ремонту оборудования цеха, по ремонту и восстановлению деталей, по ремонту и изготовлению инструмента, работы по МЖФ и прочие работы. Эти работы, как правило, не связаны с сезонностью и могут выполняться в любое время года.

Для пояснения метода решения задачи по оптимизации загрузки мастерской в течение года рассмотрим пример с условиями, приведенными в таблице 12.

Таблица 12 – Условие задачи

Номер объекта	Количество объектов	Ограничение по периодам		
		I период	II период	III период
1	4	–	+	+
2	3	+	–	–
3	8	+	+	+
4	6	–	+	+

Предположим, есть четыре объекта, количество их ремонтов равно: по первому – 4, по второму – 3, по третьему – 8 и по четвертому – 6. Для упрощения задачи предположим, что трудоемкость ремонта каждого из них равна единице. Требуется распределить ремонты этих объектов по трем периодам таким образом, чтобы общие трудоемкости ремонта (в нашем случае общее количество ремонтов всех объектов, так как трудоемкость ремонта каждого из них равна единице) по периодам были равны. При этом ремонт первого и четвертого

объектов не может планироваться на первый период, а ремонт второго объекта – на второй и третий периоды.

Промежуточное решение, которое не противоречит ограничениям, представлено в таблице 13

Таблица 13 – Промежуточное решение

Номер объекта	Количество ремонтов по периодам		
	I период	II период	III период
1	0	2	2
2	3	0	0
3	2	3	3
4	0	3	3
Итого	5	8	8

Как видно, это решение не удовлетворяет условию равномерной загрузки по периодам, поэтому на следующем этапе проводится перераспределение ремонтов по третьему объекту, в результате этого получается необходимое решение (таблица 14).

Таблица 14 – Окончательное решение

Номер объекта	Количество ремонтов по периодам		
	I период	II период	III период
1	0	2	2
2	3	0	0
3	4	2	2
4	0	3	3
Итого	7	7	7

Для решения задачи на ПЭВМ после определения количества ремонтов и технических обслуживаний (по формулам (1)–(4)) проводится распределение ремонтных работ между звеньями ремонтной базы. Это ответственная задача, при ее решении необходимо учитывать оснащенность цеха технического сервиса предприятия, наличие ремонтной базы на отделениях, возможности специализированных предприятий региона.

Решение задачи, приведенное в приложении Е, соответствует следующему заданию:

Петров Ю.В. группа И-31-13о
 $N_1=0, N_2=1, N_3=2 \dots \dots N_{75}=2.$

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА РЕМОНТНОГО ЦИКЛА

2.1 Расчет фондов времени предприятия, оборудования и рабочих

Для определения параметров производственного процесса необходимо знать режим работы цеха или характер рабочей недели, число рабочих дней, смен, их продолжительность.

В цехе технического сервиса техники режим работы планируют по непрерывной рабочей неделе в одну смену. Нормированная продолжительность рабочего времени составляет 41 час в неделю. Продолжительность рабочего дня или смены, непосредственно предшествующих нерабочему, выходному или праздничному дню, уменьшается на один час.

Исходя из принятого режима работы цеха, номинальный фонд времени рабочего ($\Phi_{НР}$) можно определить по формуле

$$\Phi_{НР} = (D_K - D_B - D_{П}) t_{СМ} - D_{ПП}, \quad (7)$$

где D_K , D_B , $D_{П}$ – количество календарных, выходных и праздничных дней за планируемый период;

$t_{СМ}$ – расчетная продолжительность смены, ч;

$D_{ПП}$ – количество дней, непосредственно предшествующих нерабочим дням.

Номинальный фонд времени оборудования ($\Phi_{НО}$) определяют по формуле

$$\Phi_{НО} = [(D_K - D_B - D_{П}) t_{СМ} - D_{ПП}] \alpha, \quad (8)$$

где α – количество смен.

Действительный фонд времени рабочего будет:

$$\Phi_{ДР} = (D_K - D_B - D_{П} - D_O) t_{СМ} \eta - D_{ПП}, \quad (9)$$

где D_O – число отпускных дней в планируемом периоде;

η – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по уважительным причинам (болезни, государственные обязанности и др.), $\eta = 0,96$.

Минимальная продолжительность отпуска для рабочих всех специальностей составляет 28 календарных дней.

Действительный фонд времени оборудования ($\Phi_{ДО}$) определяется по формуле

$$\Phi_{ДО} = \Phi_{НО} \eta_0, \quad (10)$$

где η_0 – коэффициент, учитывающий простои оборудования на ремонт и техническое обслуживание ($\eta_0 = 0,95$).

Годовой фонд времени ремонтного предприятия (Φ_{II}) определяется по формуле

$$\Phi_{II} = [D_P t_{cm} - D_{пп}] \alpha, \quad (11)$$

где D_P – количество рабочих дней в году;

t_{cm} – количество часов работы в обычные дни, ч;

$D_{пп}$ – количество предпраздничных дней;

α – количество смен.

Для организационных расчетов годовой фонд времени предприятия при односменной работе в среднем может быть принят равным 2100 ч в год.

2.2 Выбор типового проекта цеха технического сервиса техники

Так как объем работ предприятия технического сервиса может включать в себя затраты на выпуск основной и дополнительной продукции, то необходимо пересчитать годовую программу в условные или приведенные ремонты. За единицу условного ремонта принимают объем ремонтно-обслуживающих работ 300 ч [1,2]:

$$N_{усл} = \frac{Ti}{t_{усл}}, \quad (12)$$

где $N_{усл}$ – количество условных ремонтов, шт;

Ti – суммарная годовая трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ (приводится в распечатке результатов расчета);

$t_{усл.} = 300$ ч.

Пересчет в приведенные ремонты ($N_{пр}$) осуществляется по формуле

$$N_{пр} = \frac{Ti}{t_{пр}}, \quad (13)$$

где $t_{пр}$ – трудоемкость ремонта превалирующей марки машины (преобладающей по количеству в задании). Значения $t_{пр}$ для каждого объекта даны в таблице 5.

По количеству условных ремонтов или на основании суммарной годовой трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ (Ti) выбирается типовой проект (основные данные по мастерским приведены в приложении Г).

2.3 Определение параметров производственного процесса

Цикл производства ($t_{\text{Ц}}$), или время пребывания машины в ремонте, можно определить путем построения линейного графика или графика согласования работ по ремонту того или иного объекта на основании перечня работ, выполняемых на рабочих местах по типовой схеме производственного процесса.

Последовательность построения данного графика следующая:

1. Используя значения $N_{\text{ПР}}$ (количество приведенных ремонтов), определяют такт производства, то есть промежуток времени, по истечении которого из мастерской выходит следующий отремонтированный объект, по формуле

$$\tau = \Phi_{\text{П}} / N_{\text{ПР}}, \quad (14)$$

где τ – такт производства, ч;

$\Phi_{\text{П}}$ – годовой фонд времени предприятия, ч.

2. На листе формата А1 вычерчивают специальную форму (рисунок 3), в которую, пользуясь справочными данными, а также данными, приведенными в приложении Д, заносят номера рабочих мест, наименование операций в соответствии с принятой технологией ремонта той или иной машины, разряды рабочих при выполнении соответствующих технологических операций, а также трудоемкости каждой операции, которые даны в процентном отношении от общей трудоемкости ремонта машины, принятой за 100% (см. приложение Д).

3. Расчетное число рабочих по каждому рабочему месту (P_p) определяют по формуле

$$P_p = T_p / \tau, \quad (15)$$

где T_p – трудоемкость работ на определенном рабочем месте, ч.

4. Комплектуют рабочие места. Перечень работ, выполняемых на одном рабочем месте, составляют таким образом, чтобы разряд всех работ был одинаков (допускается расхождение не более чем на один разряд), а загрузка рабочего должна составлять 95...115%. Необходимо отметить, что за 100% загрузку рабочего при выполнении ремонта того или иного объекта принимается загрузка, равная такту производства (τ). Загрузку рабочего можно определить по формуле

$$Z_p = (P_p / P_{\text{ПР}}) 100, \quad (16)$$

где Z_p – загрузка рабочего, %;

P_p – расчетное число рабочих, чел;

$P_{\text{ПР}}$ – принятое число рабочих на посту, чел.

5. Определяют продолжительность выполнения операции делением её трудоемкости на число принятых рабочих и откладывают ее на графике в виде отрезка прямой в масштабе. Для уменьшения продолжительности цикла производства целесообразно как можно большее число работ проводить одновременно с учетом технологической возможности. Например, ремонт узлов и восстановление деталей двигателя, трансмиссии, ходовой части должны начинаться только после дефектации. Окончание моечных работ необходимо планировать на 1...2 ч позже разборочных, а дефектацию через 1...2 ч после окончания мойки деталей. Нельзя начинать сборку машины из узлов до окончания сборки заднего моста. Сборку двигателя необходимо закончить за 3...4 ч до окончания сборки машины из узлов.

6. По графику определяют длительность цикла, отражающую только технологическое время ($t_{Ц\ TEX}$). Общая продолжительность цикла производства с учетом времени на контроль, транспортировку и межоперационное время составит

$$t_{Ц} = (1,10 \dots 1,15) t_{Ц\ TEX}. \quad (17)$$

7. Определяют главный параметр производства – фронт ремонта (f) или число машин, одновременно находящихся в ремонте:

$$f = t_{Ц} / \tau. \quad (18)$$

Сокращая длительность производственного цикла, можно уменьшить фронт ремонта, что позволит снизить затраты на содержание здания, амортизацию оборудования и др., то есть уменьшить накладные расходы.

8. Устанавливают пропускную способность предприятия, то есть число объектов ремонта, которые могут быть отремонтированы за определенный промежуток времени (за год и т.д.):

$$B_{ПР.} = m \Phi_{П} \alpha / t_{Ц}, \quad (19)$$

где $B_{ПР.}$ – пропускная способность предприятия, шт;

$\Phi_{П}$ – годовой фонд времени мастерской, ч;

α – количество смен;

m – количество разборочно-сборочных постов (принимается равным фронту ремонта), шт.

9. Пропускную способность мастерской сравнивают с заданной программой ремонта ($N_{ПР}$) и определяют коэффициент загрузки предприятия ($K_{з.п}$)

$$K_{з.п.} = N_{ПР} / B_{ПР}, \quad (20)$$

где $N_{ПР}$ – количество приведенных ремонтов, шт.

Если мастерская загружена на полную мощность, то $K_{з.п.} = 1$.

ВЫВОДЫ

В заключение пояснительной записки по результатам работы, необходимо сделать выводы по использованию полученных данных в организации производственного процесса на ремонтном предприятии. При этом необходимо учесть требования техники безопасности, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Торопынин, С.И. Организация ремонта машинно-тракторного парка и проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий в агропромышленном комплексе [Текст]: учеб. пособие / С.И. Торопынин, С.А. Терских, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 139 с.
2. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин [Текст] / В.В. Курчаткин [и др.]; под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
3. Черноиванов, В.И. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве. [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.И. Черноиванов [и др.]; под ред. В.И. Черноиванова. – Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992 с.
4. Юдин, М.И. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве [Текст]: учеб. пособие для вузов / М.И. Юдин, Н.И. Стукопин, О.Г. Ширай. –2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2002. – 994 с.
5. Торопынин, С.И. Самостоятельная работа студентов по надежности и ремонту машин [Текст]: учеб. пособие / С.И. Торопынин, С.Ю. Журавлев, С.А. Терских, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 450 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Исходные данные для курсового проектирования (рекомендуемое)

С.-х. машины	Количество, шт	Плановая наработка	Единицы измерения
Тракторы: К-700А, К-701 Т-4А, Т-130 Т-150К, ДТ-175 ДТ-75, ДТ-75М МТЗ, ЮМЗ Т-25А, Т-16М Комбайны: зерноуборочные силосоуборочные картофелеуборочные Автомобили: типа ГАЗ типа ЗИЛ Сельскохозяйственные машины: сеялки плуги культиваторы луцильники жатки картофелесажалки картофелекопалки стогометатели бороны дисковые			Усл. эт. га Усл. эт. га Усл. эт. га Усл. эт. га Усл. эт. га Усл. эт. га Физ.га Физ.га Физ. га Км пробега Км пробега

Пример оформления файла коэффициентов распределения
ремонтных и ТО по объектам технического сервиса по месяцам
(рекомендуемое)

23 3 6 24 4 4 6 8 4 9 4 4 14 12 216 56 253 110 35 25 15 10 12 8 4 3 7
1 0.05 0.05 0.05 0.05 0.13 0.13 0.18 0.13 0.13 0.05 0.05 0
2 0 0.1 0.1 0.1 0 0.15 0.15 0.15 0 0.2 0 0.05
3 0.05 0.05 0.05 0.05 0.22 0.13 0.05 0.13 0.13 0.05 0.04 0.05
4 0 0 0 0 0.4 0 0 0.4 0.2 0 0
5 0 0 0 0 0.34 0 0.13 0.13 0.2 0.2 0 0
6 0.24 0 0 0 0.04 0.08 0.12 0.12 0 0 0.24 0.16
7 0 0 0.06 0.26 0.24 0.06 0.08 0 0.26 0.04 0 0
8 0 0.07 0.07 0.23 0.27 0 0.07 0.07 0.15 0.07 0 0
9 0.05 0.05 0.05 0.05 0.27 0.07 0.11 0.07 0.11 0.05 0.05 0.07
10 0.1 0 0 0.1 0.1 0.1 0.2 0.1 0.1 0.1 0 0.1
11 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
12 0.2 0.2 0.2 0 0 0 0 0 0 0.2 0.2
13 0 0 0 0.4 0.3 0 0 0 0 0.3 0 0
14 0 0 0 0 0.4 0.4 0.2 0 0 0 0
15 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.09 0.09 0.09 0.09
16 0.08 0.08 0.08 0.08 0.09 0.09 0.09 0.09 0.08 0.08 0.08 0.08
17 0.09 0.09 0.09 0.09 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08
18 0.08 0.08 0.09 0.09 0.09 0.09 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08
19 0 0 0 0 0 0 0.3 0.52 0.18 0 0
20 0.10 0.18 0.125 0 0 0.36 0 0 0 0.10 0.135
21 0 0.12 0.12 0.24 0.24 0 0 0 0.12 0.12 0 0.04
22 0.2 0.2 0.2 0 0 0 0.2 0.2 0 0 0
23 0 0 0 0.3 0.3 0.3 0.1 0 0 0 0
24 0 0 0 0.2 0 0 0.2 0.2 0.2 0.2 0 0
25 0.2 0.2 0.2 0 0 0 0 0 0.2 0.2
26 0 0 0 0 0.5 0.5 0 0 0 0 0
27 0 0 0 0 0.4 0 0 0 0.4 0.2 0 0
28 0.08 0.08 0.08 0.08 0.12 0.14 0 0 0.10 0.14 0.10 0.08
29 0.08 0.08 0.08 0.08 0.09 0.09 0.09 0.09 0.08 0.08 0.08 0.08
30 0.09 0.09 0.09 0.09 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08 0.08
31 0.12 0.08 0.08 0.08 0.03 0.01 0.17 0.12 0.02 0.09 0.13 0.07
32 0.07 0.07 0.07 0.08 0.09 0.09 0.08 0.08 0.14 0.07 0.08 0.08

Пример оформления результатов расчетов определения загрузки предприятия (обязательное)

СУММАРНАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ

T _{осн}	T28	T29	T30	T31	T32
26603.000	2128.240	1330.150	798.090	2660.300	2660.300

Количество ремонтов:

23	3	6	24	4	4	6	8	4	9	4	4	14	12	216	56	253	110
35	25	15	10	12	8	4	3	7	213	133	80	266	266				

TI = 36183.00

Среднемесячная трудоемкость = 3015.25

Суммарная трудоемкость по видам работ

4192.10	2033.50	1822.60	3859.70	17807.40	4612.80	1345.50	509.40
---------	---------	---------	---------	----------	---------	---------	--------

Среднемесячная трудоемкость по видам работ

349.34	169.46	151.88	321.64	1483.95	384.40	112.12	42.45
--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	-------

Распределение по месяцам N 1 , трудоемкость

1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	1.00	2.00	0.00
9.00	9.00	9.00	9.00	27.00	27.00	36.00	27.00	27.00	9.00	18.00	0.00

Распределение по месяцам N 2 , трудоемкость

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	375.00	0.00	750.00

Распределение по месяцам N 3 , трудоемкость

0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	2.00
0.00	0.00	0.00	0.00	28.00	28.00	0.00	28.00	28.00	0.00	0.00	56.00

Распределение по месяцам N 4 , трудоемкость

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	10.00	4.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2360.00	0.00	0.00	2360.00	944.00	0.00	0.00

Распределение по месяцам N 5 , трудоемкость

0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	25.00	25.00	25.00	0.00	0.00	0.00

Распределение по месяцам N 6 , трудоемкость

1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00
236.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	236.00	472.00

Распределение по месяцам N 7 , трудоемкость

0.00	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	64.00	32.00	0.00	0.00	0.00	64.00	32.00	0.00	0.00

Продолжение приложения В

Распределение по месяцам N 8 , трудоемкость

0.00 1.00 1.00 2.00 2.00 0.00 1.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 0.00 167.00 167.00 334.00 334.00 0.00 167.00 167.00 0.00 0.00 0.00 0.00

Распределение по месяцам N 9 , трудоемкость

0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 3.00
 0.00 0.00 0.00 0.00 17.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 51.00

Распределение по месяцам N10 , трудоемкость

1.00 0.00 0.00 1.00 1.00 1.00 2.00 1.00 1.00 1.00 0.00 0.00
 105.00 0.00 0.00 105.00 105.00 105.00 210.00 105.00 105.00 105.00 0.00 0.00

Распределение по месяцам N11 , трудоемкость

0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 4.00 0.00 0.00
 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 68.00 0.00 0.00

Распределение по месяцам N12 , трудоемкость

1.00 1.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00
 155.00 155.00 155.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 155.00 0.00

Распределение по месяцам N13 , трудоемкость

0.00 0.00 0.00 6.00 4.00 0.00 0.00 0.00 0.00 4.00 0.00 0.00
 0.00 0.00 0.00 750.00 500.00 0.00 0.00 0.00 0.00 500.00 0.00 0.00

Распределение по месяцам N14 , трудоемкость

0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 5.00 5.00 2.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1050.00 1050.00 420.00 0.00 0.00 0.00 0.00

Распределение по месяцам N15 , трудоемкость

17.00 17.00 17.00 17.00 17.00 17.00 17.00 17.00 19.00 19.00 19.00 23.00
 170.00 170.00 170.00 170.00 170.00 170.00 170.00 170.00 170.00 190.00 190.00
 190.00 230.00

Распределение по месяцам N16 , трудоемкость

4.00 4.00 4.00 4.00 5.00 5.00 5.00 5.00 4.00 4.00 4.00 8.00
 48.00 48.00 48.00 48.00 60.00 60.00 60.00 60.00 48.00 48.00 48.00 96.00

Распределение по месяцам N17 , трудоемкость

23.00 23.00 23.00 23.00 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00 20.00 21.00
 230.00 230.00 230.00 230.00 200.00 200.00 200.00 200.00 200.00 200.00 200.00
 200.00 200.00 210.00

Распределение по месяцам N18 , трудоемкость

9.00 9.00 10.00 10.00 10.00 10.00 9.00 9.00 9.00 9.00 9.00 7.00
 108.00 108.00 120.00 120.00 120.00 120.00 108.00 108.00 108.00
 108.00 108.00 84.00

Распределение по месяцам N19 , трудоемкость

0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 10.00 18.00 7.00 0.00 0.00

Продолжение приложения В

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500.00	900.00	350.00	0.00	0.00
Распределение по месяцам N20 , трудоемкость											
2.00	4.00	3.00	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00
50.00	100.00	75.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50.00	125.00										
Распределение по месяцам N21 , трудоемкость											
0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
0.00	110.00	110.00	220.00	220.00	0.00	0.00	0.00	110.00	55.00	0.00	0.00
Распределение по месяцам N22 , трудоемкость											
2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46.00	46.00	46.00	0.00	0.00	0.00	46.00	46.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Распределение по месяцам N23 , трудоемкость											
0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Распределение по месяцам N24 , трудоемкость											
0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	86.00	0.00	0.00	86.00	86.00	86.00	0.00	0.00	0.00
Распределение по месяцам N25 , трудоемкость											
1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
30.00	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00
Распределение по месяцам N26 , трудоемкость											
0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	80.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00											
Распределение по месяцам N27 , трудоемкость											
0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00	0.00
0.00											
0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	20.00	0.00
0.00											
Распределение по месяцам N28 , трудоемкость											
17.00	17.00	17.00	17.00	26.00	30.00	0.00	0.00	0.00	21.00	30.00	
21.00	17.00										
170.00	170.00	170.00	170.00	260.00	300.00	0.00	0.00	0.00	210.00	300.00	
210.00	170.00										
Распределение по месяцам N29 , трудоемкость											
11.00	11.00	11.00	11.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	11.00	11.00	
11.00	8.00										

Окончание приложения В

110.00 110.00 110.00 110.00 120.00 120.00 120.00 120.00 110.00
110.00 110.00 80.00

Распределение по месяцам N30 , трудоемкость

7.00 7.00 7.00 7.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00
10.00

70.00 70.00 70.00 70.00 60.00 60.00 60.00 60.00 60.00 60.00
60.00 100.00

Распределение по месяцам N31 , трудоемкость

32.00 21.00 21.00 21.00 8.00 3.00 45.00 32.00 5.00 24.00
35.00 19.00

320.00 210.00 210.00 210.00 80.00 30.00 450.00 320.00 50.00
240.00 350.00 190.00

Распределение по месяцам N32 , трудоемкость

19.00 19.00 19.00 21.00 24.00 24.00 21.00 21.00 37.00 19.00
21.00 21.00

190.00 190.00 190.00 210.00 240.00 240.00 210.00 210.00 370.00
190.00 210.00 210.00

Трудоемкость по 8 видам работ; 9 столбец – суммарная трудоемкость

1 174.00 127.00 126.10 277.50 829.40 408.80 80.50 23.70 2047.00
2 167.30 162.10 118.60 263.60 775.20 351.40 63.40 21.40 1923.00
3 164.50 152.10 117.30 262.30 777.60 351.40 63.40 21.40 1910.00
4 368.30 187.60 157.10 333.10 1392.20 363.80 94.50 29.40 2926.00
5 322.10 174.80 144.90 331.00 1307.50 367.90 81.30 28.50 2758.00
6 673.20 228.00 201.20 451.20 2877.40 407.50 207.20 109.30 5155.00
7 371.60 162.80 175.40 340.60 1457.10 361.40 103.00 26.10 2998.00
8 341.90 166.50 143.30 279.00 1319.40 294.30 85.70 21.90 2652.00
9 675.70 243.00 204.00 389.60 2882.40 404.20 202.20 109.90 5111.00
10 477.90 169.50 165.10 362.80 2038.10 472.90 156.70 61.00 3904.00
11 155.20 126.00 130.90 286.50 732.00 449.70 75.50 19.20 1975.00
12 300.40 134.10 138.70 282.50 1419.10 379.50 132.10 37.60 2824.00

331.87 160.99 144.29 305.56 1409.75 365.18 106.52 40.33 2864.49

Тср · 0.95

401.74 194.88 174.67 369.89 1706.54 442.06 128.94 48.82 3467.54

Тср · 1.15

Приложение Г

Характеристика мастерских по типовым проектам

(обязательное)

Показатель	Типовой проект (здания с кирпичными стенами)					
	816-1-50.83 (816-92)	816-1-48.83 (816-128)	816-1-46.83 (816-129)	816-1-55.84 (816-130)	816-1-56.84	816-1-57.84
Парк тракторов, шт	25	50	75	100	150	200
Общая площадь, м ² :						
I этажа	1440 (611,4)	1620 (578,6)	1800 (950,8)	1980 (1035)	1800	2160
в т.ч. II этажа	324	360	468	648	504	576
Высота помещения до низа несущих конструкций, м	7,2	7,2	7,2	8,1	7,2	7,2
Годовая программа в усл. рем.	127 (83)	254,4 (129)	381,6 (194)	508 (247)	762	1016
Годовая трудоемкость, ч	38100 (25020)	76320 (38700)	114600 (58200)	152400 (74100)	228600	304800

Примечание: В скобках указаны данные по ранее действовавшим проектам.

Распределение трудоемкости текущих
ремонтных операций, % (рекомендуемое)

№ п/п	Ремонтная операция	Разряд работы	Тракторы гусеничные	Тракторы колесные	Комбайны з/у
1	2	3	4	5	6
1	Доставка, наружная очистка и мойка	II	0,6	0,6	0,6
2	Разборка на агрегаты и узлы, мойка узлов	II	5,5	5,5	5,5
3	Разборка агрегатов и узлов на детали	III-II	6,2	6,2	6,2
4	Мойка деталей	II	1,0	1,0	1,0
5	Дефектовка и комплектовка	V	3,0	3,0	3,0
6	Ремонт топливной аппаратуры	V	5,0	5,0	5,0
7	Ремонт электрооборудования	IV	2,9	2,8	2,0
8	Ремонт гидросистемы	IV	5,	5,2	0,5
9	Ремонт и сборка двигателя	III-IV	17,5	19,0	9,6
10	Обкатка двигателя	IV	1,5	2,0	1,5
11	Ремонт водяного и масляного радиаторов	III	2,0	2,0	0,5
12	Ремонт баков, патрубков, воздухоочистителя, вентилятора	III	1,0	1,0	0,5
13	Ремонт облицовки, кабины	III	3,6	3,2	1,0
14	Ремонт муфты сцепления, кардана	III	3,0	3,0	1,0
15	Ремонт механизма переключения, КПП	III	6,0	5,0	3,0
16	Ремонт механизма управления и ходовой части	III	5,0	4,0	2,0
17	Ремонт и сборка заднего моста и ходовой части	III	8,1	7,3	2,5
18	Ремонт и сборка жатки	III	-	-	10,0
19	Ремонт и сборка молотилки	III	-	-	30,0
20	Сборка машины из узлов	III	7,1	7,1	7,1
21	Обкатка машины и устранение неисправностей	IV	1,5	3,0	1,3
22	Окраска и заправка	III	0,5	0,5	0,5
23	Прочие работы	III-IV	13,6	13,6	10,0

Распределение трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ по видам и срокам (рекомендуемое)

		Количество ремонтов:																		
		0	2	0	5	8	44	0	4	0	7	11	0	1	0	2	3	0	3	0
5		7	0	4	0	7	12	0	1	0	2	2	0	6	0	15	0	0	0	0
3		11	0	0	267	70	0	0	683	131	0	0	0	0	0	24	0	4	25	0
0		0	19	15	0	2	0	0	0	0	0	2	0	6	0	4	243	152	91	304
304																				

Распределение работ по месяцам

- | | | | | |
|----|------------------------|---------------|--------------------------|----------------|
| 09 | 1 - разборочно-моечные | 2 - кузнечные | 3 - сварочные | 4 - станочные |
| | 5 - сборочные | 6 - слесарные | 7 - медницко-жестяницкие | 8 - обкаточные |

	ЯНВАРЬ	ФЕВРАЛЬ	МАРТ	АПРЕЛЬ	МАЙ	ИЮНЬ	ИЮЛЬ	АВГУСТ	СЕНТЯБРЬ	ОКТАБРЬ	НОЯБРЬ	ДЕКАБРЬ
1	110,14	108,92	121,74	124,79	62,85	66,82	119,30	40,27	39,05	26,24	187,03	192,83
2	97,61	99,82	99,37	98,93	98,93	101,58	114,83	98,05	97,61	98,49	97,17	97,61
3	97,95	98,38	97,95	98,38	97,95	98,38	98,38	102,70	101,83	106,15	100,11	101,83
4	100,78	101,59	105,07	103,46	97,57	97,83	104,80	97,30	98,10	98,64	97,30	97,57
5	110,80	102,81	117,92	119,40	75,97	79,31	106,92	63,54	62,11	38,01	156,37	166,84
6	101,54	113,46	109,49	110,93	106,23	105,51	100,45	102,98	105,87	106,59	72,27	64,68
7	111,10	118,04	127,51	132,56	79,54	85,85	104,16	68,81	69,44	70,70	107,94	124,36
8	104,65	174,42	223,26	254,65	31,40	31,40	104,65	0,00	0,00	0,00	129,07	146,51

Трудоемкость по видам работ

1	361,00	357,00	399,00	409,00	206,00	219,00	391,00	132,00	128,00	86,00	613,00	632,00
2	221,00	226,00	225,00	224,00	224,00	230,00	260,00	222,00	221,00	223,00	220,00	221,00

3		227,00	228,00	227,00	228,00	227,00	228,00	228,00	238,00	236,00	246,00	232,00	236,00
4		376,00	379,00	392,00	386,00	364,00	365,00	391,00	363,00	366,00	368,00	363,00	364,00
5		2023,00	1877,00	2153,00	2180,00	1387,00	1448,00	1952,00	1160,00	1134,00	694,00	2855,00	3046,00
6		281,00	314,00	303,00	307,00	294,00	292,00	278,00	285,00	293,00	295,00	200,00	179,00
7		176,00	187,00	202,00	210,00	126,00	136,00	165,00	109,00	110,00	112,00	171,00	197,00
8		30,00	50,00	64,00	73,00	9,00	9,00	30,00	0,00	0,00	0,00	37,00	42,00

Суммарная трудоемкость = 41383,00

3695,00 3618,00 3965,00 4017,00 2837,00 2927,00 3695,00 2509,00 2488,00 2024,00 4691,00 4917,00

ТЕХНИКА

1- К-701 кап. рем. сажалок	17- ДТ-75, ДТ-75М КР	33- ЗУ комб. КР на БА	49- ЗИЛ ТО-2	65- картофеле-
2- К-701 КР на БА	18- ДТ-75 КР на БА	34- ЗУ комб. тек.рем.	50- КАМАЗ, МАЗ КР	66- опрыскива-
3- К-701 тек. рем. тракт.	19- ДТ-75 тек. рем.	35- ЗУ комб. ТР на БА	51- КАМАЗ КР на БА	67- косилок
4- К-701 ТР на БА 1,5	20- ДТ-75 ТР на БА	36- КСК-100 кап. рем.	52- КАМАЗ тек. рем.	68- рем. КИР-
5- К-701 ТО-3 сил.плющ.КПВ-3	21- ДТ-75, ДТ-75М ТО-3	37- КСК-100 КР на БА	53- КАМАЗ, МАЗ ТО-2	69- ко-
6- К-701 ТО-2 тракт.	22- МТЗ, Т-40 кап.рем.	38- КСК-100 тек. рем.	54- рем.плуг 9 корп.	70- граблей
7- Т-4А, Т-130 КР	23- МТЗ, Т-40 КР на БА	39- КСК-100 ТР на БА	55- рем.плуг 4 корп.	71- стогомета-
8- Т-4А КР на БА подборщ.	24- МТЗ, Т-40 тек.рем.	40- Сил. У комб. рем.	56- рем. плоскорезов	72- пресс-
9- Т-4А тек.рем.	25- МТЗ, Т-40 ТР на БА	41- Карт. У комб.рем.	57- рем. луцильников	73- рем. жаток
10- Т-4А ТР на БА копнит.	26- МТЗ, Т-40 ТО-3	42- ГАЗ кап. рем.	58- рем. борон диск.	74- подборщ.-
11- Т-4А, Т-130 ТО-3 копалок	27- Т-25, Т-16 КР	43- ГАЗ КР на БА	59- рем. борон зуб.	75- картофеле-
12- Т-150К кап. рем.	28- Т-25 КР на БА	44- ГАЗ тек. рем.	60- катков кольчатых	76- обо-

99

63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	473	0	0	0	0	0	2	86	2	86	
= 15																								
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	53	1	53	
= 2																								
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
71	2	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 2																								
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
73	2	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	120	2	120		
= 6																								
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
= 0																								
75	3	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28		
= 4																								
76	21	210	22	220	18	180	20	200	22	220	19	190	15	150	21	210	24	240	24	240	20	200	17	170
= 243																								
77	11	110	12	120	12	120	11	110	14	140	13	130	13	130	16	160	17	170	17	170	7	70	9	90
= 152																								
78	13	130	4	40	9	90	10	100	8	80	8	80	18	180	7	70	8	80	4	40	1	10	1	10
= 91																								
79	20	200	37	370	31	310	29	290	32	320	34	340	25	250	30	300	30	300	32	320	3	30	1	10
= 304																								
80	19	190	21	210	21	210	21	210	29	290	31	310	26	260	37	370	33	330	37	370	14	140	15	150
= 304																								

S = 0,000

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТЕХНИКИ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Методические указания

Торопынин Семен Иванович
Терских Сергей Александрович

Редактор И.Н. Крицына

Электронное издание

Подписано в свет 12.01.2017. Регистрационный номер 279
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117

e-mail: rio@kgau.ru