

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1 Объекты и методы исследования

1.1 Наименование, адрес и назначение

1.2 Перечень оборудования ЦРМ

1.3 Перечень машинотракторного парка

1.4 Сводка обрабатываемых полей

1.5 Количество работающих в ЦРМ

1.6 Электроснабжение

1.7 Водоснабжение

1.8 Снабжение сжатым воздухом

1.9 Техничко-экономические показатели работы предприятия

1.10 Выводы о необходимости реконструкции ЦРМ

2 Расчеты и аналитика

2.1.1 Расчет программы ремонтно-обслуживающих работ

2.1.2 Расчет капитальных ремонтов тракторов

2.1.3 Расчет текущих ремонтов тракторов

2.1.4 Расчет технических обслуживаний ТО-3 тракторов

2.1.5 Расчет технических обслуживаний ТО-2 тракторов

2.1.6 Расчет технических обслуживаний ТО-1 тракторов

2.1.7 Расчет капитальных ремонтов автомобилей

2.1.8 Расчет технических обслуживаний ТО-2 автомобилей

2.1.9 Расчет технических обслуживаний ТО-1 автомобилей

2.1.10 Расчет капитальных ремонтов зерноуборочных комбайнов

2.1.11 Расчет текущих ремонтов зерноуборочных комбайнов

2.2.1 Расчет трудоемкости ремонтных работ

2.2.2 Расчет трудоемкости ремонтных работ тракторов

2.2.3 Расчет трудоемкости ремонтных работ автомобилей

2.2.4 Расчет трудоемкости ремонтных работ комбайнов

2.2.5 Расчет трудоемкости других с/х машин

2.3.1 Расчет количества рабочих

2.3.2 Расчет количества рабочих по видам работ

2.3.3 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

2.3.4 Расчет числа производственных рабочих по видам работ

2.4.1 Расчет числа моечных машин

2.4.2 Расчет числа металлорежущих станков

2.4.3 Расчет числа обкаточных стенов

3 Результаты проведенного исследования

Заключение

Список используемых источников

ВВЕДЕНИЕ

Цель данной дипломной работы совершенствование работ по текущему ремонту в условиях СХП «Новые зори» деревня Талая, Юргинский район, Кемеровская область.

ООО СХП «Новые зори» на рынке с 2004 года. Направление сельскохозяйственной деятельности – растениеводство, свиноводство.

В данном проекте произведён расчёт программы ремонтно-обслуживающих работ. Распределена нагрузка по месяцам, рассчитана трудоёмкость отдельных видов работ, численность производственных рабочих и другого персонала, произведён набор оборудования, расчёт расхода основных энергетических ресурсов.

При проектировании решался комплекс технических, экономических и социальных задач, при этом учитывается, что по уровню техники и технологии, инфраструктуре проектируемое предприятие должно превосходить действующие производство.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Наименование, адрес и назначение

Наименование организации ООО СПХ «Новые зори» расположено по адресу улица Школьная дом 12А, деревня Талая, Юргинский район, Кемеровская область.

ООО СХП «Новые зори» на рынке с 2004 года. Направление с/х деятельности – растениеводство, свиноводство.

1.2 Перечень оборудования ЦРМ

Таблица 1.1 – Имеющиеся оборудование

Наименование участков	Оборудование	Марка, тип, модель	Год выпуска	Количество	Габаритные размеры (длина × ширина), мм	Общая площадь занятая оборудованием, м ²	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Станочный участок	Токарный станок	1К625	1972	2	2500×1100	2,75	1,0
	Станок широкоуниверсальный-фрезерный	6Р82Ш	1970	1	1500×1400	2,1	7,5
	Сверлильный станок	2Н125	1973	1	1200×800	0,96	2,2

Продолжение таблицы 1.1 – Имеющиеся оборудование

	Шкаф для хранения деталей	-	-	2	700×400	0,28	-
	Шкаф для хранения инструментов	-	-	1	1300×400	0,52	-
	Ящик для отходов	-	-	1	1600×1600	2,56	-
Кузнечный участок	Станок резной по металлу	-	-	1	600×500	0,3	-
	Горн на один огонь	-	-	1	1100×1000	1,1	-
	Ящик для хранения угля	-	-	-	1200×1000	1,2	-
Сварочный пост	Сварочный аппарат	Lasik	-	1	-	-	4
	Газовый сварочный аппарат	-	-	-	-	-	-
Ремонтный бокс	Кран балка (Q=3тонны)	-	-	1	-	-	4,5
	Пускозарядное устройство	PROR AB Striker 1200	-	1	-	-	2

Продолжение таблицы 1.1 – Имеющиеся оборудование

	Шкаф для хранения инструментов	-	-	1	1900×900	1,71	-
	Пожарный щит	-	-	1	-	-	-
	Ящик для песка	-	-	1	500×400	0,2	-

1.3 Перечень машинотракторного парка

Таблица 1.2 – Машинотракторный парк

Номер	Марка трактора	Год выпуска	Наработка, мото/ч
1	МТЗ-82	1997	160000
2	МТЗ-82	1997	13000
3	МТЗ-82	1993	11500
4	МТЗ-82	1989	10500
5	МТЗ-80	1997	80000
6	МТЗ-80	1991	95000
7	МТЗ-80	1999	100000
8	К-700	1991	180000
9	К-744Р1	2004	130000
10	ДТ-75	1988	60000
11	Class	2006	7000
Номер	Марка машины	Год выпуска	Пробег, км
1	ЗИЛ-130	1991	174350
2	УАЗ 3962	1996	150210
3	ГАЗ 43010	1999	196300
4	КАМАЗ 551002	1999	258420
5	КАМАЗ 55102	1999	280410

Продолжение таблицы 1.2 – Машинотракторный парк

6	ГАЗ 43010	1995	155340
7	ГАЗ 53	1995	193160
8	ГАЗ 66	1984	не используется

Зерноуборочные комбайны:

1. Дон 1500 №41
2. Дон 1500 №38
3. Нива №44
4. Дон 1500 №37
5. Дон 1500 №41
6. Нива №43
7. Дон 1500 №39

Ожидаемая годовая наработка зерноуборочных комбайнов составляет 600 мото-часов.

Другие сельскохозяйственные машины:

Посевной комплекс AMAZON DMC-601, посевной комплекс AMAZON DMC-9000, два культиватора КТС-10, борона зубовая тяжелая.

1.4 Сводка обрабатываемых полей

Таблица 1.3 – Сводка обрабатываемых полей

Наименование сельскохозяйственных культур	Посевная площадь, га	Фактически убрано, га	Средний сбор с 1 га - ц
Пшеница озимая	170	170	17,3
Рожь озимая	235	235	38,9
Пшеница яровая	500	500	12,3
Ячмень яровой	619	612	16,2

Продолжение таблицы 1.3 – Сводка обрабатываемых полей

Овес	700	700	18,3
Зернобобовые	50	50	18
Однолетние травы использованные на сено	56	56	17,8

Вся посевная площадь под урожай 2323 га, площадь чистых паров 809 га.

1.5 Количество работающих в ЦРМ

В СХП «Новые зори» деревня Талая, Юргинского района, Кемеровской области в центральной ремонтной мастерской работает десять человек, в том числе четыре водителя, четыре тракториста, один сварщик, один слесарь.

1.7 Водоснабжение

Источником хозяйственно- производственного снабжения центральной ремонтной мастерской является водонапорная башня.

- диаметр – $D = 100$ мм;
- тупиковый напор – 2 кг/кв.см;
- среднесуточный расход воды – 50 литра;
- среднегодовой расход воды – 18250 литра.

1.8 Снабжение сжатым воздухом

Снабжение сжатым воздухом осуществляется стационарным автоматическим компрессором GLOBAL 8/24.

1.9 Технико-экономические показатели работы предприятия

Вручка 45500 рублей.

Прочие доходы 1500 рублей.

Прочие расходы 800 рублей.

Чистая прибыль 1200 рублей

Актив: Основные средства 28760 рублей

Оборотные средства 26600 рублей.

Пассив 2200 рублей.

1.10 Выводы о необходимости реконструкции ЦРМ

В ходе проведения анализа были отмечены следующие недостатки в работе пункта текущего ремонта, исправление их стало целью дипломного проектирования:

- устаревшие оборудования;
- отсутствие необходимого оборудования;
- нерациональное использования производственных площадей;
- необходимо усовершенствовать технологический процесс текущего ремонта.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1.1 Расчет программы ремонтно-обслуживающих работ

Таблица 2.1. – Периодичность технического обслуживания и ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов

Виды технического	Тракторы всех	Автомобили	Зерноуборочный комбайн
----------------------	------------------	------------	---------------------------

обслуживания и ремонта	марок	ГАЗ	ЗИЛ	КАМАЗ	УАЗ	
ТО-1	125	1700	1700	250	1200	60
ТО-2	500	7000	7000	1000	3600	240
ТО-3	1000	–	–	–	–	–
Текущий ремонт	1920	30000	30000	50000	15000	400
Капитальный ремонт	6000	125000	150000	400000	120000	1200

2.1.2 Расчет капитальных ремонтов тракторов

Количество капитальных ремонтов - n_k определяется по формуле:

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k}, \quad (2.1)$$

При расчете количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлить до целых чисел, т.к. планировать не целое число ремонтов и обслуживаний нельзя. Значения менее 0,85 отбрасываются, а значения 0,85 и более округляются до 1.

1. МТЗ-82, год выпуска 1997, наработка 160000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

$$160000/19 = 8421 \text{ мото-ч. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{8421 \cdot 1}{6000} = 1,4 \approx 1.$$

2. МТЗ-82, год выпуска 1997, наработка 130000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

$$130000/19 = 6842 \text{ мото-ч. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{6842 \cdot 1}{6000} = 1,14 \approx 1.$$

3. МТЗ-82, год выпуска 1993, наработка 115000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

$$115000/23 = 5000 \text{ мото-ч. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{5000 \cdot 1}{6000} = 0,83 \approx 0.$$

4. МТЗ-82, год выпуска 1989, наработка 105000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

$$105000/27 = 3889 \text{ мото-ч. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{3889 \cdot 1}{6000} = 0,65 \approx 0.$$

5. МТЗ-80, год выпуска 1997, наработка 80000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

$$80000/19 = 4211 \text{ мото-ч. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{4211 \cdot 1}{6000} = 0,7 \approx 0.$$

6. МТЗ-80, год выпуска 1991, наработка 95000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

$$95000/25 = 3800 \text{ мото-ч. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{3800 \cdot 1}{6000} = 0,63 \approx 0.$$

7. МТЗ-80, год выпуска 1999, наработка 100000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

$$100000/17 = 5882 \text{ мото-ч. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{5882 \cdot 1}{6000} = 0,98 \approx 1.$$

8. К-700, год выпуска 1991, наработка 180000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

180000/25 = 7200 мото-ч. в год.

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{7200 \cdot 1}{6000} = 1,2 \approx 1.$$

9. К-744Р1, год выпуска 2004, наработка 130000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

130000/12 = 10833 мото-ч. в год.

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{10833 \cdot 1}{6000} = 1,8 \approx 1.$$

10. ДТ-75, год выпуска 1988, наработка 60000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

60000/28 = 2143 мото-ч. в год.

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{2143 \cdot 1}{6000} = 0,36 \approx 0.$$

11. Claas, год выпуска 2006, наработка 7000 мото-ч.

Находим среднюю наработку:

7000/10 = 700 мото-ч. в год.

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{700 \cdot 1}{6000} = 0,12 \approx 0.$$

2.1.3 Расчет текущих ремонтов тракторов

Количество текущих ремонтов - пТ определяется по формуле:

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k, \quad (2.2)$$

Где: B_T – периодичность до текущего ремонта, мото-ч.

(см. таблица 2.1 – Периодичность технического обслуживания и ремонта тракторов, автомобилей,

комбайнов).

$$1. \text{ MT3-82: } n_T = \frac{8421 \cdot 1}{1920} - 1 = 3,38 \approx 3.$$

$$2. \text{ MT3-82: } n_T = \frac{6842 \cdot 1}{1920} - 1 = 2,56 \approx 2.$$

$$3. \text{ MT3-82: } n_T = \frac{5000 \cdot 1}{1920} - 0 = 2,6 \approx 2.$$

$$4. \text{ MT3-82: } n_T = \frac{3889 \cdot 1}{1920} - 0 = 2,02 \approx 2.$$

$$5. \text{ MT3-80: } n_T = \frac{4211 \cdot 1}{1920} - 0 = 2,19 \approx 2.$$

$$6. \text{ MT3-80: } n_T = \frac{3800 \cdot 1}{1920} - 0 = 1,98 \approx 2.$$

$$7. \text{ MT3-80: } n_T = \frac{5882 \cdot 1}{1920} - 1 = 2,06 \approx 2.$$

$$8. \text{ K-700: } n_T = \frac{7200 \cdot 1}{1920} - 1 = 2,75 \approx 2.$$

$$9. \text{ K-744P1: } n_T = \frac{10833 \cdot 1}{1920} - 1 = 4,64 \approx 4.$$

$$10. \text{ ДТ-75: } n_T = \frac{2143 \cdot 1}{1920} - 0 = 1,12 \approx 1.$$

$$11. \text{ Claas: } n_T = \frac{700 \cdot 1}{1920} - 0 = 0,36 \approx 0.$$

2.1.4 Расчет технических обслуживаний ТО-3 тракторов

Количество технических обслуживаний ТО-3, $n_{\text{ТО-3}}$ определяется по формуле:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-3}}} - n_k - n_T, \quad (2.3)$$

Где: $B_{\text{ТО-3}}$ – периодичность до ТО-3, мото-ч. (см. таблица 2.1 –

Периодичность технического обслуживания и ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов).

1. МТЗ-82: $n_{TO-3} = \frac{8421 \cdot 1}{1000} - 1 - 3 = 4,42 \approx 4.$
2. МТЗ-82: $n_{TO-3} = \frac{6842 \cdot 1}{1000} - 1 - 2 = 3,84 \approx 3.$
3. МТЗ-82: $n_{TO-3} = \frac{5000 \cdot 1}{1000} - 0 - 2 = 3.$
4. МТЗ-82: $n_{TO-3} = \frac{3889 \cdot 1}{1000} - 0 - 2 = 1,89 \approx 2.$
5. МТЗ-80: $n_{TO-3} = \frac{4211 \cdot 1}{1000} - 0 - 2 = 2,21 \approx 2.$
6. МТЗ-80: $n_{TO-3} = \frac{3800 \cdot 1}{1000} - 0 - 2 = 1,8 \approx 1.$
7. МТЗ-80: $n_{TO-3} = \frac{5882 \cdot 1}{1000} - 1 - 2 = 2,88 \approx 3.$
8. К-700: $n_{TO-3} = \frac{7200 \cdot 1}{1000} - 1 - 2 = 4,2 \approx 4.$
9. К-744Р1: $n_{TO-3} = \frac{10833 \cdot 1}{1000} - 1 - 4 = 5,83 \approx 5.$
10. ДТ-75: $n_{TO-3} = \frac{2143 \cdot 1}{1000} - 0 - 1 = 1,14 \approx 1.$
11. Claas: $n_{TO-3} = \frac{700 \cdot 1}{1000} - 0 - 0 = 0,7 \approx 0.$

2.1.5 Расчет технических обслуживаний ТО-2 тракторов

Количество технических обслуживаний ТО-2, n_{TO-2} определяется по формуле:

$$n_{TO-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-2}} - n_k - n_T - n_{TO-3}, \quad (2.4)$$

Где: B_{TO-2} – периодичность до ТО-2, мото-ч. (см. таблица 2.1 –

Периодичность технического обслуживания и ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов).

1. МТЗ-82: $n_{TO-2} = \frac{8421 \cdot 1}{500} - 1 - 3 - 4 = 8,84 \approx 8.$

2. MT3-82: $n_{TO-2} = \frac{6842 \cdot 1}{500} - 1 - 2 - 3 = 7,68 \approx 7.$
3. MT3-82: $n_{TO-2} = \frac{5000 \cdot 1}{500} - 0 - 2 - 3 = 5.$
4. MT3-82: $n_{TO-2} = \frac{3889 \cdot 1}{500} - 0 - 2 - 2 = 3,78 \approx 3.$
5. MT3-80: $n_{TO-2} = \frac{4211 \cdot 1}{500} - 0 - 2 - 2 = 4,42 \approx 4.$
6. MT3-80: $n_{TO-2} = \frac{3800 \cdot 1}{500} - 0 - 2 - 1 = 4,6 \approx 4.$
7. MT3-80: $n_{TO-2} = \frac{5882 \cdot 1}{500} - 1 - 2 - 3 = 5,76 \approx 5.$
8. K-700: $n_{TO-2} = \frac{7200 \cdot 1}{500} - 1 - 2 - 4 = 7,4 \approx 7.$
9. K-744P1: $n_{TO-2} = \frac{10833 \cdot 1}{500} - 1 - 4 - 5 = 11,66 \approx 11.$
10. ДТ-75: $n_{TO-2} = \frac{2143 \cdot 1}{500} - 0 - 1 - 1 = 2,28 \approx 2.$
11. Claas: $n_{TO-2} = \frac{700 \cdot 1}{500} - 0 - 0 - 0 = 1,4 \approx 1.$

2.1.6 Расчет технических обслуживаний ТО-1 тракторов

Количество технических обслуживаний ТО-1, n_{TO-1} определяется по формуле:

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-2}} - n_k - n_T - n_{TO-3} - n_{TO-2}, \quad (2.5)$$

Где: B_{TO-1} – периодичность до ТО-1, мото-ч. (см. таблица 2.1

Периодичность технического обслуживания и ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов).

1. MT3-82: $n_{TO-1} = \frac{8421 \cdot 1}{125} - 1 - 3 - 4 - 6 = 53,37 \approx 53.$
2. MT3-82: $n_{TO-1} = \frac{6842 \cdot 1}{125} - 1 - 2 - 3 - 7 = 41,74 \approx 41.$

3. МТЗ-82: $n_{TO-1} = \frac{5000 \cdot 1}{125} - 0 - 2 - 3 - 5 = 30.$
4. МТЗ-82: $n_{TO-1} = \frac{3889 \cdot 1}{125} - 0 - 2 - 2 - 3 = 24,11 \approx 24.$
5. МТЗ-80: $n_{TO-1} = \frac{4211 \cdot 1}{125} - 0 - 2 - 2 - 4 = 25,69 \approx 25.$
6. МТЗ-80: $n_{TO-1} = \frac{3800 \cdot 1}{125} - 0 - 2 - 1 - 4 = 23,4 \approx 23.$
7. МТЗ-80: $n_{TO-1} = \frac{5882 \cdot 1}{125} - 1 - 2 - 3 - 5 = 36,06 \approx 36.$
8. К-700: $n_{TO-1} = \frac{7200 \cdot 1}{125} - 1 - 2 - 4 - 7 = 43,6 \approx 43.$
9. К-744P1: $n_{TO-1} = \frac{10833 \cdot 1}{125} - 1 - 4 - 5 - 11 = 65,66 \approx 65.$
10. ДТ-75: $n_{TO-1} = \frac{2143 \cdot 1}{125} - 0 - 1 - 1 - 2 = 13,14 \approx 13.$
11. Claas: $n_{TO-1} = \frac{700 \cdot 1}{125} - 0 - 0 - 0 - 1 = 4,6 \approx 4.$

2.1.7 Расчет капитальных ремонтов автомобилей

Количество капитальных ремонтов - n_k определяется по формуле (2.1).

1. ЗИЛ 130, год выпуска 1991, пробег 174350 км.

Находим средний пробег:

$$17435/25 = 697 \text{ км. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{697 \cdot 1}{150000} = 0,005 \approx 0.$$

2. УАЗ 3962, год выпуска 1996, пробег 150210 км.

Находим средний пробег:

$$150210/20 = 7510 \text{ км. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{7510 \cdot 1}{120000} = 0,06 \approx 0.$$

3. УАЗ 131519, год выпуска 1999, пробег 196300 км.

Находим средний пробег:

$$196300/17 = 11547 \text{ км. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{11547 \cdot 1}{120000} = 0,1 \approx 0.$$

4. КАМАЗ 55102, год выпуска 1999, пробег 258420 км.

Находим средний пробег:

$$258420/17 = 15201 \text{ км. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{15201 \cdot 1}{400000} = 0,04 \approx 0.$$

5. КАМАЗ 55102, год выпуска 1999, пробег 280410 км.

Находим средний пробег:

$$280410/17 = 16495 \text{ км. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{16495 \cdot 1}{400000} = 0,04 \approx 0.$$

6. ГАЗ 43010, год выпуска 1995, пробег 155340 км.

Находим средний пробег:

$$155440/21 = 7397 \text{ км. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{7397 \cdot 1}{125000} = 0,06 \approx 0.$$

7. ГАЗ 53, год выпуска 1995, пробег 193160 км.

Находим средний пробег:

$$193160/21 = 9198 \text{ км. в год.}$$

Находим количество капитальных ремонтов:

$$n_k = \frac{9198 \cdot 1}{125000} = 0,07 \approx 0.$$

8. ГАЗ 66, год выпуска 1984, не используется.

Количество капитальных ремонтов не определяются, так как они не планируется.

2.1.8 Расчет технических обслуживаний ТО-2 автомобилей

Количество технических обслуживаний ТО-2, n_{TO-2} определяется по формуле:

$$n_{TO-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-2}} - n_k, \quad (2.6)$$

$$1. \text{ ЗИЛ 130: } n_{TO-2} = \frac{697 \cdot 1}{7000} - 0 = 0,1 \approx 0.$$

$$2. \text{ УАЗ 3962: } n_{TO-2} = \frac{7510 \cdot 1}{3600} - 0 = 2,09 \approx 2.$$

$$3. \text{ УАЗ 131519: } n_{TO-2} = \frac{11547 \cdot 1}{3600} - 0 = 3,21 \approx 3.$$

$$4. \text{ КАМАЗ 55102: } n_{TO-2} = \frac{15201 \cdot 1}{10000} - 0 = 1,52 \approx 1.$$

$$5. \text{ КАМАЗ 55102: } n_{TO-2} = \frac{16495 \cdot 1}{10000} - 0 = 1,65 \approx 1.$$

$$6. \text{ ГАЗ 43010: } n_{TO-2} = \frac{7397 \cdot 1}{7000} - 0 = 1,06 \approx 1.$$

$$7. \text{ ГАЗ 53: } n_{TO-2} = \frac{9198 \cdot 1}{7000} - 0 = 1,31 \approx 1.$$

2.1.9 Расчет технических обслуживаний ТО-1 автомобилей

Количество технических обслуживаний ТО-1, n_{TO-1} определяется по формуле:

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-1}} - n_k - n_{TO-2}, \quad (2.7)$$

1. ЗИЛ 130: $n_{TO-1} = \frac{697 \cdot 1}{1700} - 0 - 0 = 0,41 \approx 0.$
2. УАЗ 3962: $n_{TO-1} = \frac{7510 \cdot 1}{1200} - 0 - 2 = 4,26 \approx 4.$
3. УАЗ 131519: $n_{TO-1} = \frac{11547 \cdot 1}{1200} - 0 - 3 = 6,62 \approx 6.$
4. КАМАЗ 55102: $n_{TO-1} = \frac{15201 \cdot 1}{2500} - 0 - 1 = 5,08 \approx 5.$
5. КАМАЗ 55102: $n_{TO-1} = \frac{16495 \cdot 1}{2500} - 0 - 1 = 5,59 \approx 5.$
6. ГАЗ 43010: $n_{TO-1} = \frac{7397 \cdot 1}{1700} - 0 - 1 = 3,35 \approx 3.$
7. ГАЗ 53: $n_{TO-1} = \frac{9198 \cdot 1}{1700} - 0 - 1 = 4,41 \approx 4.$

2.1.10 Расчет капитальных ремонтов зерноуборочных комбайнов

Ожидаемая годовая наработка всех зерноуборочных комбайнов 600 мото-часов.

1. Дон 1500 №41
2. Дон 1500 №38
3. Нива №44
4. Дон 1500 №37
5. Дон 1500 №41
6. Нива №43
7. Дон 1500 №39

Количество капитальных ремонтов - n_k определяется по формуле (2.1).

$$n_k = \frac{600}{1200} = 0,5 \approx 0.$$

2.1.11 Расчет текущих ремонтов зерноуборочных комбайнов.

Количество текущих ремонтов - n_T определяется по формуле (2.2).

$$n_T = \frac{600}{400} - 0 = 1,5 \approx 1.$$

Другие сельскохозяйственные машины.

Посевной комплекс AMAZON DMC-601, посевной комплекс AMAZON DMC-9000, два культиватора КТС-10, борона зубовая тяжелая. Их всех подвергают текущему ремонту каждый год после использования на полевых работах. Поэтому число текущих ремонтов этих машин равно их количеству.

После нахождения всех технических обслуживаний, капитальных и текущих ремонтов эти значения заносятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Количества технических обслуживаний, капитальных и текущих ремонтов

Номер	Марка	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТР	КР
1	МТЗ-82	53	6	4	3	1
2	МТЗ-82	41	7	3	2	1
3	МТЗ-82	30	5	3	2	0
4	МТЗ-82	24	3	2	2	0
5	МТЗ-80	25	4	2	2	0
6	МТЗ-80	23	4	1	2	0
7	МТЗ-80	36	5	3	2	1
8	К-700	43	7	4	2	1
9	К-744Р1	65	11	5	4	1
10	ДТ-75	13	2	1	1	0
11	Class	4	1	0	0	0
Итог тракторов:		357	55	28	22	5
1	ЗИЛ 130	0	0	–	–	0
2	УАЗ 3962	4	2	–	–	0
3	УАЗ 131519	6	3	–	–	0
4	КАМАЗ 55102	5	1	–	–	0
5	КАМАЗ 55102	5	1	–	–	0
6	ГАЗ 43010	3	1	–	–	0
7	ГАЗ 53	4	1	–	–	0

Итог автомобилей:	27	9	–	–	0
Зерноуборочный комбайн	–	–	–	1	0
Другие сельхозмашины	–	–	–	5	–
Общий итог:	384	64	28	28	5

2.2.1 Расчет трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкость капитальных ремонтов и технических обслуживаний определяется по формуле:

$$T = T_{ед} \cdot n, \quad (2.8)$$

Таблица 2.3 – Трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний

Наименование и марки машин	Трудоемкость единицы ремонта и ТО, чел-ч.				
	ТО–1	ТО–2	ТО–3	Текущего ремонта	Капитальный ремонт
К-700, К-701	2,8	17	32	497	710
ДТ-75, ДТ-75М	2,3	10,4	26	236	337
МТЗ-80/82	2	8,2	22	177	239
ГАЗ	5,8	20,1	–	10 чел-ч	–
ЗИЛ-130	5,9	19,5	–	10 чел-ч	–
КАМАЗ	6,1	29	–	10 чел-ч	–
УАЗ	5,9	20,8	–	10 чел-ч	–
Зерноуборочный комбайн	–	–	–	215	651

2.2.2 Расчет трудоемкости тракторов

$$\begin{aligned}
 1. \text{ МТЗ-82: } T_{ТО-1} &= 2 \times 53 = 106 \text{ чел.-ч,} \\
 T_{ТО-2} &= 8,2 \times 6 = 49,2 \text{ чел.-ч,} \\
 T_{ТО-3} &= 22 \times 4 = 88 \text{ чел.-ч,} \\
 T_T &= 177 \times 3 = 531 \text{ чел.-ч,}
 \end{aligned}$$

$$T_k = 239 \times 1 = 239 \text{ чел.-ч.}$$

2. МТЗ-82:

$$T_{TO-1} = 2 \times 41 = 82 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-2} = 8,2 \times 7 = 57,4 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-3} = 22 \times 3 = 66 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_T = 177 \times 2 = 354 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_k = 239 \times 1 = 239 \text{ чел.-ч.}$$

3. МТЗ-82:

$$T_{TO-1} = 2 \times 30 = 60 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-2} = 8,2 \times 5 = 41 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-3} = 22 \times 3 = 66 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_T = 177 \times 2 = 354 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_k = 239 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

4. МТЗ-82:

$$T_{TO-1} = 2 \times 24 = 48 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-2} = 8,2 \times 3 = 24,6 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-3} = 22 \times 2 = 44 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_T = 177 \times 2 = 354 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_k = 239 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

5. МТЗ-80:

$$T_{TO-1} = 2 \times 25 = 50 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-2} = 8,2 \times 4 = 32,8 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-3} = 22 \times 2 = 44 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_T = 177 \times 2 = 354 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_k = 239 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

6. МТЗ-80:

$$T_{TO-1} = 2 \times 23 = 46 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-2} = 8,2 \times 4 = 32,8 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-3} = 22 \times 1 = 22 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_T = 177 \times 2 = 354 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_k = 239 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

7. МТЗ-80: $T_{TO-1} = 2 \times 36 = 72 \text{ чел.-ч.}$

$$T_{TO-2} = 8,2 \times 5 = 41 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{TO-3} = 22 \times 3 = 66 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_T = 177 \times 2 = 354 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_k = 239 \times 1 = 239 \text{ чел.-ч.}$$

8. К-700: $T_{TO-1} = 2,8 \times 43 = 120,4 \text{ чел.-ч.}$

$$T_{TO-2} = 17 \times 7 = 119 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{TO-3} = 32 \times 4 = 128 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_T = 497 \times 2 = 994 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_k = 710 \times 1 = 710 \text{ чел.-ч.}$$

9. К-744Р1: $T_{TO-1} = 2,8 \times 65 = 182 \text{ чел.-ч.}$

$$T_{TO-2} = 17 \times 11 = 187 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{TO-3} = 32 \times 5 = 160 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_T = 497 \times 4 = 1988 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_k = 710 \times 1 = 710 \text{ чел.-ч.}$$

10. ДТ-75: $T_{TO-1} = 2,3 \times 13 = 29,9 \text{ чел.-ч.}$

$$T_{TO-2} = 10,4 \times 2 = 20,8 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{TO-3} = 26 \times 1 = 26 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_T = 236 \times 1 = 236 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_k = 710 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

11. Claas: $T_{TO-1} = 2,8 \times 4 = 11,2 \text{ чел.-ч.}$

$$T_{TO-2} = 17 \times 1 = 17 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{TO-3} = 32 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч},$$

$$T_T = 497 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч},$$

$$T_k = 710 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч}.$$

2.2.3 Расчет трудоемкости автомобилей

1. ЗИЛ 130: $T_{TO-1} = 5,9 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч},$

$$T_{TO-2} = 19,5 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч}.$$

2. УАЗ 3962: $T_{TO-1} = 5,9 \times 4 = 23,6 \text{ чел.-ч},$

$$T_{TO-2} = 20,8 \times 2 = 41,6 \text{ чел.-ч}.$$

3. УАЗ 131519: $T_{TO-1} = 5,9 \times 6 = 35,4 \text{ чел.-ч},$

$$T_{TO-2} = 20,8 \times 6 = 124,8 \text{ чел.-ч}.$$

4. КАМАЗ 55102: $T_{TO-1} = 6,1 \times 5 = 30,5 \text{ чел.-ч},$

$$T_{TO-2} = 29 \times 1 = 29 \text{ чел.-ч}.$$

5. КАМАЗ 55102: $T_{TO-1} = 6,1 \times 5 = 30,5 \text{ чел.-ч},$

$$T_{TO-2} = 29 \times 1 = 29 \text{ чел.-ч}.$$

6. ГАЗ 43010: $T_{TO-1} = 5,8 \times 3 = 17,4 \text{ чел.-ч},$

$$T_{TO-2} = 20,1 \times 1 = 20,1 \text{ чел.-ч}.$$

7. ГАЗ 53: $T_{TO-1} = 5,8 \times 4 = 23,2 \text{ чел.-ч},$

$$T_{TO-2} = 20,1 \times 1 = 20,1 \text{ чел.-ч}.$$

Трудоемкость текущего ремонта автомобилей определяется по формуле:

$$T = 0,01 \cdot B_n \cdot N, \quad (2.9)$$

Где: T – трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч;

B_n – планируемый пробег автомобиля, км;

N – число автомобилей одной марки;

Величина 0,01 (чел.-ч/км) получена делением нормы времени
10 чел.-ч на 1000 км.

1. ЗИЛ 130: $T = 0,01 \cdot 697 \cdot 1 = 6,97$ чел.-ч.
2. УАЗ 3962: $T = 0,01 \cdot 7510 \cdot 1 = 75,1$ чел.-ч.
3. УАЗ 131519: $T = 0,01 \cdot 11543 \cdot 1 = 115,43$ чел.-ч.
4. КАМАЗ 55102: $T = 0,01 \cdot 15201 \cdot 1 = 152,01$ чел.-ч.
5. КАМАЗ 55102: $T = 0,01 \cdot 16495 \cdot 1 = 164,95$ чел.-ч.
6. ГАЗ 43010: $T = 0,01 \cdot 7397 \cdot 1 = 73,97$ чел.-ч.
7. ГАЗ 53: $T = 0,01 \cdot 9198 \cdot 1 = 91,98$ чел.-ч.

2.2.4 Расчет трудоемкости зерноуборочных комбайнов

Расчет трудоемкости зерноуборочных комбайнов рассчитывается по формуле (2.8).

$$T_T = 497 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_k = 651 \times 0 = 0 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.5 Расчет трудоемкости текущего ремонта других с/х машин

Расчет трудоемкости текущего ремонта других сельскохозяйственных машин определяется по формуле (2.8).

Посевной комплекс AMAZON DMC-601 и посевной комплекс AMAZON DMC-9000: $T_T = 54 \times 2 = 108$ чел.-ч,

Культиватор КТС-10: $T_T = 33 \times 2 = 66$ чел.-ч,

Борона зубовая тяжелая: $T_T = 38 \times 1 = 38$ чел.-ч,

Результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка заносим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Трудоемкость технических обслуживаний, капитальных и текущих ремонтов

Номер	Марка	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТР	КР
1	МТЗ-82	106	49,2	88	531	239
2	МТЗ-82	82	57,4	66	354	239
3	МТЗ-82	60	41	66	354	0
4	МТЗ-82	48	24,6	44	354	0
5	МТЗ-80	50	32,8	44	354	0
6	МТЗ-80	46	32,8	22	354	0
7	МТЗ-80	72	41	66	354	239
8	К-700	120,4	119	128	994	710
9	К-744Р1	182	187	160	1998	710
10	ДТ-75	29,9	20,8	26	236	0
11	Class	11,2	17	0	0	0
Итог тракторов:		807,5	622,6	710	5883	2137
1	ЗИЛ 130	0	0	–	6,97	–
2	УАЗ 3962	23,6	41,6	–	75,1	–
3	УАЗ 131519	35,4	124,8	–	115,43	–
4	КАМАЗ 55102	30,5	29	–	152,01	–
5	КАМАЗ 55102	30,5	29	–	164,95	–
6	ГАЗ 43010	17,4	20,1	–	73,97	–
7	ГАЗ 53	23,2	20,1	–	91,98	–
Итог автомобилей:		160,6	264,6	–	680,41	–
Зерноуборочный комбайн		–	–	–	215	0
Другие сельхозмашины		–	–	–	212	–
Общий итог:		968,1	887,2	710	6990,41	2137

Таблица 2.5 – Распределения годовой наработки по месяцам

Виды ремонтных работ	Общая трудоемкость работ	Распределения общей трудоемкости по месяцам											
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Тех.	2140,1	120	159	168	168	152	168	168	184	176	168	333	176

обслуж. тракторов												,1	
Текущий рем. тракторов	5883	480	477	504	504	456	504	504	552	528	504	335	528
Капитальн ый рем. тракторов	2137	120	636	504								349	528
Тех. обслуж. автомобил ей	425,2					152		97, 2		176			
Текущий рем. автомобил я	680,4				168		168		184		160 ,4		
Текущий рем. комбайнов	215											167	48
Текущий рем. с/х машин	212	120											92
Ремонт и монтаж ОЖФ	1169,3				168	152	337 ,3	168		176	168		

Продолжение таблицы 5.1 – Распределения годовой наработки по месяцам

Рем. оборудова ния мастерско й	935,4				168			223 ,4	368				
Восстановл ения и изготовлен ия деталей	584,6					240 ,6				176	168		
Прочие работы	1403,1	120		168	168		166 ,6	93	184	176	175 ,6	151 ,9	
Итог:		960	127 2	134 4	134 4	115 2,6	134 3,9	125 3,6	147 2	140 8	134 4	133 6	137 2

2.3.1 Расчет количества рабочих

После составления таблицы 2.5 – распределения годовой наработки по месяцам, составляем график загрузки мастерской (чертеж 1).

Далее следует определить необходимое количество рабочих на каждый месяц по видам работ - Кр.

$$K_p = \frac{T}{\Phi_n}, \quad (2.10)$$

Где: Т – трудоемкость определенного вида работ в каждом месяце, чел.-ч (см. таблица 2.5);

Фн – номинальный месячный фонд времени рабочего, при односменном режиме работы (см. таблица 2.6), суммарная трудоемкость за двенадцать месяцев – 1974 часа.

Таблица 2.6 – Годовой фонд времени на 2016 год

Месяц:	часов	Месяц:	часов
Январь	120	Июль	168
Февраль	159	Август	184
Март	168	Сентябрь	176
Апрель	168	Октябрь	168
Май	152	Ноябрь	167
Июнь	168	Декабрь	176

Полученное число рабочих вносим в таблицу 2.7.

2.3.2 Расчет количества рабочих по видам работ

Январь – 120:	1. Тех. обслуж. тракторов:	$K_p = \frac{120}{120} = 1,$
	2. Текущий рем. тракторов:	$K_p = \frac{480}{120} = 4,$
	3. Кап. рем. тракторов:	$K_p = \frac{120}{120} = 1,$
	4. Тех. обслуж. автомобиля:	не проводится,
	5. Текущий рем. автомобиля:	не проводится,
	6. Текущий рем. комбайна:	не проводится,
	7. Текущий рем с/м:	$K_p = \frac{120}{120} = 1,$
	8. Рем. и монтаж ОХФ:	не проводится,
	9. Рем. оборудования:	не проводится,
	10. Вост. и изгот. деталей:	не проводится,
	11. Прочие работы:	$K_p = \frac{120}{120} = 1,$

	12. Итог:	$K_p = \frac{960}{120} = 8.$
Февраль – 159:	1. Тех. обслуж. тракторов:	$K_p = \frac{159}{159} = 1,$
	2. Текущий рем. тракторов:	$K_p = \frac{477}{159} = 3,$
	3. Кап. рем. тракторов:	$K_p = \frac{636}{159} = 4,$
	4. Тех. обслуж. автомобиля:	не проводится,
	5. Текущий рем. автомобиля:	не проводится,
	6. Текущий рем. комбайна:	не проводится,
	7. Текущий рем с/м:	не проводится,
	8. Рем. и монтаж ОХФ:	не проводится,
	9. Рем. оборудования:	не проводится,
	10. Вост. и изгот. деталей:	не проводится,
	11. Прочие работы:	не проводится,
	12. Итог:	$K_p = \frac{1272}{159} = 8.$
Март – 168:	1. Тех. обслуж. тракторов:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	2. Текущий рем. тракторов:	$K_p = \frac{504}{168} = 3,$
	3. Кап. рем. тракторов:	$K_p = \frac{504}{168} = 3,$
	4. Тех. обслуж. автомобиля:	не проводится,
	5. Текущий рем. автомобиля:	не проводится,
	6. Текущий рем. комбайна:	не проводится,
	7. Текущий рем с/м:	не проводится,
	8. Рем. и монтаж ОХФ:	не проводится,
	9. Рем. оборудования:	не проводится,
	10. Вост. и изгот. деталей:	не проводится,
	11. Прочие работы:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$

	12. Итог:	$K_p = \frac{1344}{168} = 8.$
Апрель – 168:	1. Тех. обслуж. тракторов:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	2. Текущий рем. тракторов:	$K_p = \frac{504}{168} = 3,$
	3. Кап. рем. тракторов:	не проводится,
	4. Тех. обслуж. автомобиля:	не проводится,
	5. Текущий рем. автомобиля:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	6. Текущий рем. комбайна:	не проводится,
	7. Текущий рем с/м:	не проводится,
	8. Рем. и монтаж ОХФ:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	9. Рем. оборудования:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	10. Вост. и изгот. деталей:	не проводится,
	11. Прочие работы:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	12. Итог:	$K_p = \frac{1344}{168} = 8.$
Май – 152:	1. Тех. обслуж. тракторов:	$K_p = \frac{152}{152} = 1,$
	2. Текущий рем. тракторов:	$K_p = \frac{456}{152} = 3,$
	3. Кап. рем. тракторов:	не проводится,
	4. Тех. обслуж. автомобиля:	$K_p = \frac{152}{152} = 1,$
	5. Текущий рем. автомобиля:	не проводится,
	6. Текущий рем. комбайна:	не проводится,
	7. Текущий рем с/м:	не проводится,
	8. Рем. и монтаж ОХФ:	$K_p = \frac{152}{152} = 1,$
	9. Рем. оборудования:	не проводится,

10. Вост. и изгот. деталей: $K_p = \frac{240,6}{152} = 1,58 \approx 2,$
11. Прочие работы: не проводится,
12. Итог: $K_p = \frac{1152,6}{152} = 7,58 \approx 8.$

- Июнь – 168:
1. Тех. обслуж. тракторов: $K_p = \frac{168}{168} = 1,$
2. Текущий рем. тракторов: $K_p = \frac{504}{168} = 3,$
3. Кап. рем. тракторов: не проводится,
4. Тех. обслуж. автомобиля: не проводится,
5. Текущий рем. автомобиля: $K_p = \frac{168}{168} = 1,$
6. Текущий рем. комбайна: не проводится,
7. Текущий рем с/м: не проводится,
8. Рем. и монтаж ОХФ: $K_p = \frac{337,3}{168} = 2,01 \approx 2,$
9. Рем. оборудования: не проводится,
10. Вост. и изгот. деталей: не проводится,
11. Прочие работы: $K_p = \frac{166,6}{168} = 0,99 \approx 1,$
12. Итог: $K_p = \frac{1343,9}{168} = 7,99 \approx 8.$

- Июль – 168:
1. Тех. обслуж. тракторов: $K_p = \frac{168}{168} = 1,$
2. Текущий рем. тракторов: $K_p = \frac{504}{168} = 3,$
3. Кап. рем. тракторов: не проводится,
4. Тех. обслуж. автомобиля: $K_p = \frac{97,2}{168} = 0,57 \approx 1,$
5. Текущий рем. автомобиля: не проводится,
6. Текущий рем. комбайна: не проводится,
7. Текущий рем с/м: не проводится,

8. Рем. и монтаж ОХФ: $K_p = \frac{168}{168} = 1,$
9. Рем. оборудования: $K_p = \frac{223,4}{168} = 1,33 \approx 1,$
10. Вост. и изгот. деталей: не проводится,
11. Прочие работы: $K_p = \frac{93}{168} = 0,55 \approx 1,$
12. Итог: $K_p = \frac{1253}{168} = 7,46 \approx 8.$

- Август – 184:
1. Тех. обслуж. тракторов: $K_p = \frac{184}{184} = 1,$
2. Текущий рем. тракторов: $K_p = \frac{552}{184} = 3,$
3. Кап. рем. тракторов: не проводится,
4. Тех. обслуж. автомобиля: не проводится,
5. Текущий рем. автомобиля: $K_p = \frac{184}{184} = 1,$
6. Текущий рем. комбайна: не проводится,
7. Текущий рем с/м: не проводится,
8. Рем. и монтаж ОХФ: $K_p = \frac{368}{184} = 2,$
9. Рем. оборудования: не проводится,
10. Вост. и изгот. деталей: не проводится,
11. Прочие работы: $K_p = \frac{184}{184} = 1,$
12. Итог: $K_p = \frac{1472}{184} = 8.$

- Сентябрь – 176:
1. Тех. обслуж. тракторов: $K_p = \frac{176}{176} = 1,$
2. Текущий рем. тракторов: $K_p = \frac{528}{176} = 3,$
3. Кап. рем. тракторов: не проводится,
4. Тех. обслуж. автомобиля: $K_p = \frac{176}{176} = 1,$

	5. Текущий рем. автомобиля:	не проводится,
	6. Текущий рем. комбайна:	не проводится,
	7. Текущий рем с/м:	не проводится,
	8. Рем. и монтаж ОХФ:	$K_p = \frac{176}{176} = 1,$
	9. Рем. оборудования:	не проводится,
	10. Вост. и изгот. деталей:	$K_p = \frac{176}{176} = 1,$
	11. Прочие работы:	$K_p = \frac{176}{176} = 1,$
	12. Итог:	$K_p = \frac{1408}{176} = 8.$
Октябрь – 168:	1. Тех. обслуж. тракторов:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	2. Текущий рем. тракторов:	$K_p = \frac{504}{168} = 3,$
	3. Кап. рем. тракторов:	не проводится,
	4. Тех. обслуж. автомобиля:	не проводится,
	5. Текущий рем. автомобиля:	$K_p = \frac{160,4}{168} = 0,95 \approx 1,$
	6. Текущий рем. комбайна:	не проводится,
	7. Текущий рем с/м:	не проводится,
	8. Рем. и монтаж ОХФ:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	9. Рем. оборудования:	не проводится,
	10. Вост. и изгот. деталей:	$K_p = \frac{168}{168} = 1,$
	11. Прочие работы:	$K_p = \frac{175,6}{168} = 1,04 \approx 1,$
	12. Итог:	$K_p = \frac{1344}{168} = 8.$
Ноябрь – 167:	1. Тех. обслуж. тракторов:	$K_p = \frac{333,1}{167} = 1,99 \approx 2,$

2. Текущий рем. тракторов: $K_p = \frac{335}{167} = 2,01 \approx 2,$
3. Кап. рем. тракторов: $K_p = \frac{349}{167} = 2,1 \approx 2,$
4. Тех. обслуж. автомобиля: не проводится,
5. Текущий рем. автомобиля: не проводится,
6. Текущий рем. комбайна: $K_p = \frac{167}{167} = 1,$
7. Текущий рем с/м: не проводится,
8. Рем. и монтаж ОХФ: не проводится,
9. Рем. оборудования: не проводится,
10. Вост. и изгот. деталей: не проводится,
11. Прочие работы: $K_p = \frac{151,9}{167} = 0,91 \approx 1,$
12. Итог: $K_p = \frac{1336}{167} = 8.$

Декабрь – 176:

1. Тех. обслуж. тракторов: $K_p = \frac{176}{176} = 1,$
2. Текущий рем. тракторов: $K_p = \frac{528}{176} = 3,$
3. Кап. рем. тракторов: $K_p = \frac{528}{176} = 3,$
4. Тех. обслуж. автомобиля: не проводится,
5. Текущий рем. автомобиля: не проводится,
6. Текущий рем. комбайна: $K_p = \frac{48}{176} = 0,27 \approx 0,$
7. Текущий рем с/м: $K_p = \frac{92}{176} = 0,52 \approx 1,$
8. Рем. и монтаж ОХФ: не проводится,
9. Рем. оборудования: не проводится,
10. Вост. и изгот. деталей: не проводится,
11. Прочие работы: не проводится,

12. ИТОГ:

$$K_p = \frac{1372}{176} = 7,79 \approx 8.$$

Таблица 2.7 – Число рабочих по видам работ

[illegible]

Продолжение таблицы 2.7– Число рабочих по видам работ

Ремонт и монтаж ОЖФ	–	–	–	1	1	2	1	–	1	1	–	–
Рем. оборудова ния мастерско й	–	–	–	1	–	–	1	2	–	–	–	–
Восстановл ения и изготовлен ия деталей	–	–	–	–	2	–	–	–	1	1	–	–
Прочие работы	1	–	1	1	–	1	1	1	1	–	1	–
Итог:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

2.3.3 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

Режим работы и фонды времени.

Таблица 2.8 – Распределение годового объема работ по технологическим видам

Виды ремонтных работ	Общая трудоемк ость	Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч.									
		Станочные		Слесарны е		Сварочны е		Кузнечн ые		Малярны е	
		%		%		%		%		%	

Продолжение таблицы 2.8– Распределение годового объема работ по
технологическим видам

Тех. обслуж. тракторов	2140,1	5	107	86,5	1851,2	4,5	96,3	3	64,2	1	21,4
Текущий ремонт тракторов	5883	13,7	806	72	4235,8	3,5	205,9	3,4	200	7,4	435,3
Капитальный ремонт тракторов	2137	50	1068,6	20	427,4	20	427,4	5	106,8	5	106,8
Тех. обслуж. автомобилей	425,2	2	8,5	95	403,8	2	8,5	0,5	2,2	0,5	2,2
Текущий ремонт автомобилей	680,4	10,5	71,4	64,9	441,6	1,8	12,4	4,6	31,3	18,2	123,8
Текущий ремонт комбайна	215	8,6	18,5	78	167,7	2,8	6	3,7	8	6,9	14,8
Текущий ремонт с/х	212	12	25,4	48,5	102,8	16	34	17	36	6,5	13,8
Ремонт и монтаж ОЖФ	1169,3	15,5	181,2	36	421	24	280,6	15	175,5	9,5	111
Ремонт оборудования мастерской	935,4	21	196,4	61	570,6	7,5	70	8	75	2,5	23,4
Восстановления и изготовления деталей	584,6	51,5	301	15	87,7	21	122,7	7,5	44	5	29,2

Продолжение таблицы 2.8– Распределение годового объема работ по технологическим видам

Прочие работы	1403,1	40	560	20	280	15	210	15	210	10	143,1
Итог:	15767,2		3344		8989,6		1473,8		953		1024,8

2.3.4 Расчет числа производственных рабочих по видам работ

Производят в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = \frac{T_r}{\Phi}, \quad (2.11)$$

$$P_{сп} = \frac{T_r}{\Phi_{др}}, \quad (2.12)$$

Расчет:	Станочники:	$P_{сп} = \frac{3344}{1764} = 1,9,$
	Слесари:	$P_{сп} = \frac{8989,6}{1764} = 5,1,$
	Сварщики:	$P_{сп} = \frac{1473,8}{1724} = 0,85,$
	Кузнецы:	$P_{сп} = \frac{953}{1724} = 0,55,$
	Маляры:	$P_{сп} = \frac{1024,8}{1764} = 0,6,$
	Итог:	$P_{сп} = \frac{15767,2}{1764} = 8,92.$

Явочный состав рабочих Р_{яв} определяется по номинальному фонду времени работы рабочих Ф_{др}:

$$P_{яв} = \frac{T_{г}}{\Phi_{НР}}. \quad (2.13)$$

Расчет:	Станочники:	$P_{яв} = \frac{3344}{1974} = 1,7,$
	Слесари:	$P_{яв} = \frac{8989,6}{1974} = 4,55,$
	Сварщики:	$P_{яв} = \frac{1473,8}{1974} = 0,75,$
	Кузнецы:	$P_{яв} = \frac{953}{1974} = 0,48,$
	Маляры:	$P_{яв} = \frac{1024,8}{1974} = 0,52,$
	Итог:	$P_{яв} = \frac{15767,2}{1974} = 7,99.$

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской и площадей бытовых помещений. По явочному составу определяют количество рабочих мест на участке. Результаты расчета количества рабочих сводят в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название профессий рабочих	Трудоёмкость по видам работ чел.-ч.	Количество рабочих			
		Списочное		Явочное	
		Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
Станичники	3344	1,9	2	1,7	2
Слесари	8989,6	5,1	5	4,55	5
Сварщики	1473,8	0,85	1	0,75	1
Кузнецы	953	0,55	0	0,48	0
Маляры	1024,8	0,6	1	0,52	0
Итог	15767,2	8,92	9	7,99	8

Таблица 2.10 – Штат мастерской

№	Категории работающих	Кол. чел.
1	Основные рабочие	9
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
	Всего	13

2.4.1 Расчет числа моечных машин

Количество машин периодического действия – S_M (камерного типа) рассчитывают по формуле:

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q \cdot h_0 \cdot h_t}, \quad (2.14)$$

$$S_M = \frac{25360 \cdot 0,5}{1934 \cdot 300 \cdot 0,8 \cdot 0,8} = 0,027 \approx 0.$$

Общую массу деталей, подлежащих мойке, определяют по формуле:

$$Q = \beta(Q_{M1} \cdot n_{T1} + Q_{M2} \cdot n_{T2} + \dots), \quad (2.15)$$

$$Q = 0,5 \cdot (7 \cdot 3160 + 2 \cdot 11300 + 1 \cdot 6000) = 25360.$$

Так как число текущих ремонтов автомобилей неизвестно, для приближенного его определения общую трудоемкость текущего ремонта автомобилей следует разделить на 200 чел.-ч.

После расчета числа моечных машин производится округление до целого числа в большую сторону (если величина S_M всего 0,1, все равно следует принять одну машину).

2.4.2 Расчет числа металлорежущих станков.

Рассчитывается по формуле:

$$S_{CT} = \frac{T_{CT} \cdot K_H}{\Phi_{ДО} \cdot h_0}, \quad (2.16)$$

$$S_{CT} = \frac{3344 \cdot 1}{1934 \cdot 0,9} = 1,92 \approx 2.$$

2.4.3 Расчет числа обкаточных стендов.

Рассчитывается по формуле:

$$S_{CO} = \frac{N_d \cdot t_u \cdot C}{\Phi_{ДО} \cdot h_{CO}}, \quad (2.17)$$

$$S_{CO} = \frac{22 \cdot 3 \cdot 1,1}{1934 \cdot 0,9} = 0,04 \approx 0.$$

Где: N_d – число двигателей, проходящих обкатку. Рассчитывают по числу текущих ремонтов машин, имеющих двигатели, – тракторов, автомобилей, комбайнов (из таблицы 2.2);
 t_u – время обкатки и испытания двигателя с учетом монтажных работ, $t_u = 1,5–4$ ч. Принимаем 3 часа;
 C – коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания двигателя, $C=1,15–1,05$. Принимаем 1,1;
 h_{CO} – коэффициент использования стенда, $h_{CO} = 0,9–0,95$. Принимаем 0,9.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (РАЗРАБОТКИ)

В проектируемой мастерской есть следующие участки:

- Станочный участок;
- Кузнечный участок;
- Сварочный пост;
- Ремонтный бокс
- Пост технического осмотра;
- Стояночный бокс;
- Пожарный бокс;
- Административное помещение (главный инженер);
- Административное помещение (диспетчерская);
- Инструментальная кладовая;
- Склад.

Таблица 3.1 – Имеющиеся оборудование

Наименование участков	Оборудование	Марка, тип, модель	Год выпуска	Количество	Габаритные размеры (длина × ширина), мм	Общая площадь занятая оборудованием, м ²	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Станочный участок	Токарный станок	1K625	1972	2	2500×1100	2,75	1,0
	Станок широкоуниверсальный-фрезерный	6P82Ш	1970	1	1500×1400	2,1	7,5

Продолжение таблицы 3.1 – Имеющиеся оборудование

	Сверлильный станок	2Н125	1973	1	1200×800	0,96	2,2
	Шкаф для хранения деталей	-	-	2	700×400	0,28	-
	Шкаф для хранения инструментов	-	-	1	1300×400	0,52	-
	Ящик для отходов	-	-	1	1600×1600	2,56	-
Кузнечный участок	Станок резной по металлу	-	-	1	600×500	0,3	-
	Горн на один огонь	-	-	1	1100×1000	1,1	-
	Ящик для хранения угля	-	-	-	1200×1000	1,2	-
Сварочный пост	Сварочный аппарат	Lasik	-	1	-	-	4
	Газовый сварочный аппарат	-	-	-	-	-	-
Ремонтный бокс	Кран балка (Q=3тонны)	-	-	1	-	-	4,5
	Пускозарядное устройство	PROR AB Striker 1200	-	1	-	-	2

Продолжение таблицы 3.1 – Имеющиеся оборудование

	Шкаф для хранения инструментов	-	-	1	1900×900	1,71	-
	Пожарный щит	-	-	1	-	-	-
	Ящик для песка	-	-	1	500×400	0,2	-

Оборудования станочного цеха морально и физически устарело и требуется техническое перевооружение. Исходя из расчётов сварочный пост и кузнечный участок следует объединить и докупить необходимое оборудования для работы.

Таблица 3.2 – Новое оборудование

Наименование участков	Оборудование	Марка, тип, модель	Стоимость	Количество	Габаритные размеры (длина × ширина), мм	Общая площадь занятая оборудованием, м ²	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Станочный участок	Токарный станок	1K625	—	1	2500×1100	2,75	1,0
	Станок широкоуниверсальный-фрезерный	6P82Ш	—	1	1500×1400	2,1	7,5
	Настольно-сверлильный станок	2M112	40000	1	770×370	0,28	0,55

Продолжение таблицы 3.2 – Новое оборудование

	Шкаф для хранения деталей	–	–	2	700×400	0,28	–
	Шкаф для хранения инструментов	–	–	1	1300×400	0,52	–
	Ящик для отходов	–	–	1	1600×1600	2,56	–
Кузнечный участок	Горн на один огонь	–	–	1	1100×1000	1,1	–
	Ящик для хранения угля	–	–	1	1200×1000	1,2	–
	Ящик для песка	–	–	1	500×400	0,2	–
	Пожарный щит	–	–	1			–
	Сварочный аппарат	Lasik	–	1			4
	Комплект бензинокислородной резки	БАМЗ КЖГ-1Б	9000	1	630х330	0,2	–
	Набор инструментов для газосварочных работ	70-798-2227	3000	1	562х170	0,1	–

Продолжение таблицы 3.2 – Новое оборудование

	Шкаф для хранения инструмента и деталей	ОРГ-1468-07-040	4500	1	2000x360	0,72	–
	Ящик для хранения деталей	–	–	1	700×400	0,28	–
Ремонтный бокс	Устройство для проверки гидросистем	КИ-5473	10000	1	–	–	–
	Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	5000	1	1000×600	0,6	–
	Пресс для рассухаривания головок блока	4700-4024	8000	1	900×600	0,54	–
	Щипцы для снятия стопорных колец	7814-4001	1000	1	–	–	–
	Машина для отчистки деталей	ОМ-6068А	40000	1	1400×800	1,12	0,6
	Прибор для проверки упругости пружин	МИМ 00	4000	1	–	–	–

Продолжение таблицы 3.2 – Новое оборудование

Приспособл ение для проверки упругости поршневых колец	ОР- 20824	4000	1	–	–	–
Кран балка (Q=3тонны)	-	-	1	-	-	4,5
Пускозарядн ое устройство	PROR AB Striker 1200	-	1	-	-	2
Шкаф для хранения инструменто в	-	-	1	1900×900	1,71	-
Пожарный щит	-	-	1	-	-	-
Ящик для песка	-	-	1	500×400	0,2	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном ВКР были проведены расчеты численности рабочих центральной ремонтной мастерской. Выявлены недостатки имеющихся участков и постов. Эти недостатки были исправлены подбором нужного оборудования или замена морально и физически устаревшего оборудования.

Также ВКР проводились расчеты годового фонда оплаты труда, амортизационных отчислений, валовой и чистой прибыли предприятия. В выпускной квалификационной работе проведен расчёт приточной вентиляции и отвода отработавших газов.