

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

Тойгамбаев С.К. Организация и планирование ремонтно обслуживающих воздействий в ПК “Прогресс”

Organization and planning of repair and maintenance services effects in the PC “Progress”

Тойгамбаев С.К.

к.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Toigonbaev S. K.

Ph. D., Professor of the Department of technical operation of technological machinery and equipment of environmental engineering, Russian state agrarian University named after MSHA. K. A. Timiryazeva.

Аннотация. В статье предложены результаты расчета по ремонтно-обслуживающим воздействиям разработанных для конкретного хозяйства с учетом специфики выполняемых работ.

Ключевые слова: ремонт; воздействие; техническое обслуживание.

Abstract. The article offers the results of calculation of repair and maintenance impacts developed for a specific farm, taking into account the specifics of the work performed.

Keywords: repair; impact; maintenance.

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Сельскохозяйственный производственный кооператив ПК “Прогресс” расположен в Брянской области. Территория хозяйства расположена в леса-степной зоне с преобладанием черноземов обыкновенных глинистого средне- и тяжело-суглинистого состава. Рельеф местности характеризуется как полого-волнистый. Поля имеют правильную и неправильную форму. Преобладающие уклоны рельефа на полях составляют от 2° до 5°. Дороги внутри хозяйства и до районного центра асфальтированы и находятся в удовлетворительном состоянии. Преобладающий вид деятельности хозяйства зерно-животноводческий. Общая земельная площадь района – 142,90 км². Из них: пашня – 5820 га, пастбища – 914 га. Выращиваемые культуры: озимая и яровая пшеница, рожь, ячмень и подсолнечник. Структура посевных площадей представлена на рис. 1.2. В хозяйстве имеется – 1100 голов КРС, в том числе молочных коров – 350 голов. Организационная структура управления хозяйства включает в себя следующие элементы: собрание пайщиков, заседание правления, наблюдательное собрание, руководитель предприятия.

Состав ремонтно-обслуживающей базы. Большое значение имеет расположение элементов ремонтно-обслуживающей базы на территории хозяйства т.к. это влияет на удобство обслуживания техники, затраты времени на перемещение по территории ремонтно-обслуживающей базы.

Машинно-тракторная мастерская предназначена для проведения ТО и ремонтов с/х техники. В мастерской проводят капитальный и текущий ремонт тракторов и тракторных двигателей. Ремонтируют с/х орудия. Восстанавливают детали кузнечными и сварочными способами. Изготавливают несложные детали на станках. Характеристика ремонтируемых машин представлена в таблице 1.

Марочный состав и характеристика ремонтируемых машин

Марка машины	Количес.	Характеристика ремонтируемых машин					
		ТИП	Класс кн; лс	Масса, кг	Габаритные размеры, мм	Марка двигателя	Запуск двигателя
Тракторы							
К-701	3	колёс.	50	12800	7400*2825*3750	ЯМЗ	старт.
К-700	5	колёс.	50	12800	7400*2880*3750	ЯМЗ	старт.
МТЗ-80	19	колёс.	14	3050	3815*1970*2470	Д-240	старт.
ЮМЗ	4	колёс.	19	3487	4097*1884*2600	Д-240	старт.
Т-40	2	колёс.		2500	3300*1460*2568	Д-50	старт.
Т-25	3	колёс.		1500	3520*2000*2500	Д-25	старт.
ДТ-75	14	гусен.	30	7160	4575*1740*2101	А-41	пуск.дв.
Т-4А	3	гусен.	40	8400	4505*1952*2568	А-01М	пуск.дв.
Т-70	1	гусен.	20	4380	3570*1650*2835	СМД-14	пуск.дв.
Т-16М	2	шасси	6	1819	3700*1550*2500	Д-21	старт.
Автом-ли							
ГАЗ-3307	7	колёс.	75	2815	6395*2380*2190	ЗМЗ-52	старт.
ГАЗ-3309	6	колёс.	115	3250	6395*2380*2220	ЗМЗ-53	старт.
ЗИЛ	2	колёс.	150	4300	6670*2500*2395	ЗИЛ	старт.
КАМАЗ	6	колёс.	210	6755	7435*2500*2630	Камаз-740	старт.
ВАЗ	2	колёс.	75	1000	4335*1650*1430	ИЖ-412	старт.
Комбайны							
СК-5	20	колёс.	77	8060	11575*8230*3900	СМД-62	старт.
КСК-100	4	колёс.	100	10944	2870*3550*4250	СМД-72	старт.
КС-2,6	7	колёс.	77	8060	11575*8230*3850	СМД-62	старт.

Все данные машины используются в сельском хозяйстве, но их работа носит отчасти сезонный характер. Сезонный характер работы видно из того, что тракторы в основном используются в весенне-летний период, комбайны только в период уборки урожая, сельскохозяйственные машины во время технологических сроков выполнения определённых операций, тракторы применяются для выполнения комплекса почвообрабатывающих операций, транспортных и др. работ в сельскохозяйственном производстве.

Энергонасыщенные трактора К-700, К-701 используют в основном на пахоте.

Колесные трактора МТЗ-80; ЮМЗ- на посевных работах, междурядной обработке пропашных культур , а так же при транспортных работах.

Автомобили заняты круглый год. Можно сделать вывод, что нужно сделать своевременное проведение технических обслуживаний и ремонтов.

Для расчета разобьем представленные машины на шесть групп.

1-ая группа, в неё входят колёсные трактора:

К-700; К-701; МТЗ-80; ЮМЗ; Т-40; Т-25; Т-16М.

2-ая группа, в неё входят грузовые трактора на гусеничном ходу:

ДТ-75М; Т-4А; Т-70.

3-ая группа, в неё входят грузовые автомобили:

ГАЗ-3307; ГАЗ-3309; ЗИЛ; КАМАЗ.

4-ая группа, в неё входят легковые автомобили: ВАЗ.

5-ая группа, в неё входят комбайны:

зерноуборочные, кормоуборочные, силосоуборочные.

6-ая группа, в неё входят с/х машины:

плуги, бороны, сеялки, культиваторы.

Ремонт и ТО машин необходимо проводим в следующем порядке:

1-ая группа, как все другие будут ремонтироваться в менее напряженный период: К-700; К-701 – январь; МТЗ-80; ЮМЗ – декабрь;

Т-40; Т-25; Т-16М – февраль.

2-ая группа ремонтируются в декабре.

3-ую группу машин: ГАЗ-3307; ГАЗ-3309 – март;

ЗИЛ; КАМАЗ – ноябрь, декабрь.

4-ая группа ремонтируется в мае.

5-ую группу машин необходимо ремонтировать: комбайны зерноуборочные, кормоуборочные – январь, июнь, силосоуборочные – май.

6-ую группу машин необходимо ремонтировать:

бороны – март; плуги – март, сентябрь;

культиваторы – февраль, март; сеялки зерновые – март, апрель.

Расчет количества ремонтов и ТО. Исходные данные:

Периодичность ремонтов для тракторов: Т01 -125 мото-ч.; Т02 -500 мото-ч.;

Т03 -1000 мото-ч.; ТР - 2000 мото-ч.; КР - 6000 мото-ч

Для комбайнов: Т01 - 60 мото-ч.; Т02 - 240 мото-ч.

ТР - 1 раз в год; КР - 1300 мото-ч.

Для КСК-100: КР – 1000 м.ч.

Для автомобилей: Т0-1-2500 км.; Т0-2-10000 км.;

КР для ГАЗ-3307 – 14000 км.; ЗИЛ – 230000 км.; КАМАЗ – 250000 км.;

ВАЗ – 100000 км.

Количество капитальных ремонтов рассчитывается по формуле:

$$N_{кр} = \frac{H_{пл} * n}{\Pi_r} \quad (1)$$

где $N_{кр}$ – годовое количество капитальных ремонтов, $H_{пл}$ – плановая наработка, (из табл. 2); n – количество машин данной марки.

Количество текущих ремонтов:

$$N_{тр} = \frac{H_{пл} * n}{\Pi_{гтр}} - N_{кр} \quad (2)$$

Количество технических обслуживаний № 3:

$$N_{то-3} = \frac{H_{пл} * n}{\Pi_{гто-3}} - N_{кр} - N_{тр} \quad (3)$$

Количество технических обслуживаний № 2:

$$N_{то-2} = \frac{H_{пл} * n}{\Pi_{гто-2}} - N_{кр} - N_{тр} - N_{то-3} \quad (4)$$

Количество технических обслуживаний № 1:

$$N_{то-1} = \frac{H_{пл} * n}{\Pi_{гто-1}} - N_{кр} - N_{тр} - N_{то-3} - N_{то-2} \quad (5)$$

Приведем пример расчета количества РОВ для трактора К-701.

$$N_{кр} = \frac{3000*3}{6000} = 1; \quad N_{тр} = \frac{3000*3}{2000} - 1 = 3; \quad N_{то-3} = \frac{3000*3}{1000} - 1 - 3 = 5$$

$$N_{то-2} = \frac{3000*3}{500} - 1 - 3 - 5 = 28; \quad N_{то-1} = \frac{3000*3}{125} - 1 - 3 - 5 - 28 = 113$$

Расчёт количества РОВ для других марок тракторов проводим аналогично приведённому примеру.

Расчёт количества ремонтов и технических обслуживаний автомобилей рассмотрим на примере автомобиля ГАЗ-3307.

$$N_{кр} = \frac{40000*7}{140000} = 2; \quad N_{то-2} = \frac{40000*7}{10000} - 2 = 26; \quad N_{то-1} = \frac{40000*7}{2500} - 2 - 26 = 84$$

Расчёт для других марок автомобилей проводим аналогично приведённому.

Зерноуборочные комбайны: $N_{кр} = \frac{200*20}{1350} = 3; \quad N_{тр} = 20$ (один раз в год)

$$N_{то-2} = \frac{200*20}{240} = 16; \quad N_{то-1} = \frac{200*20}{60} = 66$$

Кормоуборочные комбайны: $N_{кр} = \frac{200*4}{1000} = 0; \quad N_{тр} = 4$

$$N_{то-2} = \frac{200*4}{260} = 3; \quad N_{то-1} = \frac{200*4}{60} = 13$$

Силосоуборочные комбайны: $N_{кр} = \frac{200*7}{1350} = 1; \quad N_{тр} = 7$

$$N_{то-2} = \frac{200*7}{240} = 5; \quad N_{то-1} = \frac{200*7}{60} = 23$$

Количество ТР и КР сельскохозяйственных машин определяют по формуле:

$$N_{кр} = n * \eta_{ох} , \quad (6)$$

где $\eta_{ох}$ - коэффициент охвата: для плугов $\eta_{ох} = 0,8$; для культиваторов $\eta_{ох} = 0.75$; для сеялок $\eta_{ох} = 0.7$; для борон $\eta_{ох} = 0.65$

Плуги: $N_{кр} = 28 * 0.8 = 17$

Культиваторы: $N_{кр} = 18 * 0.75 = 13$

Бороны: $N_{кр} = 12 * 0.65 = 7$

Сеялки: $N_{кр} = 28 * 0.7 = 19$

Плуги: $N_{тр} = 22$

Культиваторы: $N_{тр} = 18$

Бороны: $N_{тр} = 12$

Сеялки: $N_{тр} = 28$

Все полученные данные сводим в табл. 2.

Расчёт трудоёмкости ремонтов и технических обслуживаний. Трудоёмкость рассчитывается по формуле: $T = N * T_{уд}$, чел * ч (7)

где N - количество ремонтов, $T_{уд}$ - трудоёмкость на единицу.

Пример расчёта производим для трактора К-701.

$$T_{кр} = 1 * 720 = 720 \text{ чел * ч}; \quad T_{тр} = 3 * 206 = 618 \text{ чел * ч};$$

$$T_{то-3} = 5 * 28 = 140 \text{ чел * ч}; \quad T_{то-2} = 28 * 11.6 = 324 \text{ чел * ч};$$

$$T_{то-1} = 113 * 2.5 = 282 \text{ чел * ч}; \quad T_{сто} = 6 * 27.5 = 165 \text{ чел * ч}.$$

Результаты расчётов заносим в табл. 1.2.

Таблица 2

Годовая трудоёмкость ТО и ремонтов хозяйства

Марка машины	Кол-во	Планиров. наработка	КР				СТО			
			Кол-во	Период.	Един. труд.	Сум. Труд.	Кол-во	Период.	Един. труд.	Сум. Труд.
К-701	3	3000	1	6000	720	720	6	2р. в год	27.5	165
К-700	5	3000	2	--	--	1440	10	--	39.6	396
ДТ-75	14	1500	3	--	393	1179	28	--	27.5	770
Т-4А	3	1300	0	--	544	0	6	--	10.5	99
МТЗ-80	19	2000	6	--	317	1902	38	--	11	418
ЮМЗ-6А	4	1800	1	--	287	287	8	--	16.5	132
Т-40	2	--	0	--	261	0	4	--	22	88
Т-70	1	--	0	--	343	0	2	--	7	14
Т-25	3	--	1	--	208	208	6	--	0.9	5.4
Т-16М	2	--	0	--	188	0	4	--	2	8
ГАЗ-3307	7	40000	2	140000	271	542	14	--	8.6	122.8
ГАЗ-3309	6	--	1	160000	283	283	12	--	2.8	33.6
ЗИЛ	2	--	0	230000	343	0	4	--	10.4	41.6
КАМАЗ	6	--	1	250000	495	495	12	--	3.7	44.4
ВАЗ	2	20000	0	100000	200	0	4	Не проводится	20.8	83.2
СК-5	20	200	3	1350	570	1710	--	--	--	--
КСК-100	4	--	0	1000	667	0	--	--	--	--
КС-2,6	7	--	1	1000	200	200	--	--	--	--
Плуги	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Бороны	12	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Культив.	18	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Сеялки	28	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение Таблицы 2

№	ТР				ТО-3				ТО-2				ТО-1				ВСЕГО
	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	Кол-во	Период.	Един. трудоём.	Сумм. трудоём.	
1	3	200	206	618	5	1000	28	140	28	500	11.6	324.8	113	125	2.5	282.5	
2	5	--	--	1030	8	--	48	384	47	--	11.8	554.6	188	--	5.5	1034	
3	8	--	148	1184	11	--	26	286	65	--	10.4	676	263	--	3	789	
4	2	--	176	552	2	--	3.1	6.2	12	--	5.6	67.2	49	--	1.4	68.6	
5	13	--	85	1222	20	--	22	440	119	--	7.7	916.3	475	--	2.1	997.5	
6	2	--	35	170	4	--	29	116	23	--	0.5	149.5	90	--	2.4	216	
7	2	--	73	146	1	--	20	20	12	--	7.6	91.1	45	--	2.2	99	
8	11	--	113	113	1	--	25	25	5	--	4.7	23.5	23	--	1.4	32.2	
9	1	--	67	67	3	--	12	36	17	--	9.1	52.7	68	--	2.3	156.4	
10	2	--	47	94	1	--	8.5	8.5	12	--	3	36	45	--	1	45	
11	--	при	--	--	--	не пр	--	--	26	1000	18.9	223.6	84	2500	16.9	1419.6	
12	--	необх	--	--	--	—	--	--	23	--	19.5	448.5	72	--	5.2	374.4	
13	--	--	--	--	--	—	--	--	8	--	19.5	156	24	--	5.9	141.6	
14	--	--	--	--	--	—	--	--	23	--	29	667	72	--	6.1	439.2	
15	--	--	--	--	--	--	--	--	4	--	20.8	83.2	12	--	5.9	70.8	
16	20	--	165	3300	--	--	--	--	16	240	10	160	66	60	3	198	

17	4	1р.в.г.	222	888	--	--	--	--	3	240	10	30	13	60	3	39	
18	7	--	44	308	--	--	--	--	5	240	8	40	23	60	2	46	
19	22	--	37	814	--	--	--	--	--	непр.	--	--	--	непр	--	--	
20	12	--	33	396	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
21	18	--	32	576	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
22	28	--	52	1456	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

35908.6

Дополнительные работы	% (от ЦРМ)	Ремонт станочного оборудования	%	Восстановление детали	%	всего
-----------------------	------------	--------------------------------	---	-----------------------	---	-------

	10	1523.9	5	762	5	5333.8
	Ремонт и изгот. оснастки	%	Ремонт обор. мжф	%	Прочие работы	
	762	5	762	10	1523.9	
ИТОГО ПО ХОЗЯЙСТВУ						41242.4

Распределение годового объёма работ по видам и определение состава ЦРМ. Капитальный ремонт тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин будем делать на специальных ремонтных предприятиях (СРП).

Текущий ремонт, техническое обслуживание № 3; и № 2; трактор К-701; и К-700 будем проводить на станции технического обслуживания (СТО.).

Станции СТО предназначены для круглогодичного обслуживания и текущего ремонта техники хозяйства и предприятий АПК. Обслуживание и ремонт автомобилей всех марок будем проводить в гараже. В летний период техническое обслуживание № 1 и № 2 тракторов комбайнов проводятся в поле передвижными агрегатами (80% всех ТО-1; ТО-2). В ЦРМ остается 20%.

Распределение трудоемкости ремонтных работ заносим в табл. 3.

Общая трудоёмкость работ в ЦРМ составляет: 20573,16 чел.-ч.

В состав ЦРМ будут входить следующие участки:

1. Разборочно-сборочный участок с отделениями диагностирования, мойки, разборки, дефектации и комплектовки, слесарно-подготовительное, сборочное и слесарное;

Таблица 3

Распределение трудоемкости ремонтных работ чел. - ч

Наименование машины и марка	Место проведения работ				
	СРП	СТОТ	ЦРМ	Гараж	передвиж. агрегаты
Тракторы					
К-701	720	1082.8	220	--	227.5
К-700	1440	1968.5	599.5	--	830.5
ДТ-75	1119	--	2531	--	1173.8
Т-4А	--	--	482.4	--	110.6
МТЗ-80	1902	--	2456.6	--	1537.2
ЮМЗ	287	--	487.2	--	296.3
Т-40	--	--	289	--	155.2
Т-70	--	--	162.3	--	45.4
Т-25	208	--	147.6	--	169.9
Т-16М	--	--	125.5	--	66
Автомобили					
ГАЗ-3307	542	--	--	1716	--
ГАЗ-3309	283	--	--	456.5	--
ЗИЛ	--	--	--	339.2	--
КАМАЗ	495	--	--	1150	--
ВАЗ	--	--	--	237.2	--
Комбайны					
СК-5	1710	--	3300	--	--
КСК-100	--	--	888	--	--
КС-2,6	--	--	308	--	--
С/х машины					
Плуги	--	--	814	--	--
Бороны	--	--	396	--	--
Культиваторы	--	--	576	--	--
Сеялки	--	--	1456	--	--
ИТОГО	8766	3051.3	15329.3	3899.5	4612.4

Объём дополнительных работ

Вид работ	% от трудоёмкости ЦРМ	Трудоёмкость
1. Ремонт станков и оборудования	8 - 10	1523.93
2. Изготовление и восстановление деталей	5 - 7	762
Ремонт инструмента	3 - 5	762
4. Ремонт оборудования МЖФ	5 - 8	762
5. Прочие работы	10 - 12	1523.93

2. Ремонт электрооборудования; 3. Механический участок;
 4. Кузнечный участок; 5. Сварочный участок;
 6. Медницко-жестяницкий участок;
 7. Участок ремонта топливной аппаратуры;
 8. Участок ремонта гидросистем; 9. Участок восстановления деталей.

Кроме того, предусматриваются и вспомогательные служебно-бытовые помещения.

Выводы.

В работе рассчитано годовое количество ремонтно-обслуживающих воздействий для существующего парка машин. Определена суммарная трудоемкость всех этих работ. Основную массу работ мастерская выполняет своими силами, исключение составляют капитальные ремонты энергонасыщенных тракторов, автомобилей КамАЗ и комбайнов. Общая трудоемкость ремонтно-обслуживающих воздействий, выполняемых в хозяйстве, составляет 20573,16 человеко-часов. Исходя из полученной трудоемкости и ее распределения по видам работ, можно произвести расчет основных параметров центральной ремонтной мастерской.

Библиографический список

1. Шнырёв А.П., Тойгамбаев С.К. Основы надёжности транспортных и технологических машин. Учебное пособие для студентов технических ВУЗов УМО МГУП Издательская «Компания Спутник +» 2006, г. Москва.
2. Бондарева Г.И., Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Входной контроль и метрологическое обеспечение на предприятиях технического сервиса// Сельский механизатор. 2017. № 4. С. 36-38.
3. Тойгамбаев С.К. Евграфов В. А. Эффективность использования машинотракторного парка предприятия. Доклады ТСХА, выпуск 290 (часть II). Сборник статей Международной научной конференции посвященной 130- летию Н.И. Вавилова 5-7.12.17г. Издательство РГАУ-МСХА 2018.
4. Голиницкий П. В., Вергазова Ю. Г., Антонова У. Ю. Разработка процедуры управления внутренней документацией для промышленного предприятия//Компетентность. 2018. № 7 (158). С. 20-25.
5. Тойгамбаев С.К., Голиницкий П.В. Размерный анализ подшипников скольжения при обжати. ж. Вестник. Агроинженерия. МГАУ им.В.П. Горячкина. № 2 (58) 2013, г. Москва.
6. McGregor B.A., Kerven C., Toigonbaev S. Sources of variation contributing to production and quality attributes of Kyrgyz cashmere in osh and Naryn provinces: implications for industry development. Small Ruminant Research. 2009. Т. 84. № 1-3. С. 89-99.

7. Тойгамбаев С.К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственных и мелиоративных машин при применении термоциклической диффузионной металлизации. Автореферат на соискание звания кандидата технических наук. РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Москва. 2000г