

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»



Инженерный факультет
Кафедра технические системы в агробизнесе

ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН

Практикум

для студентов направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия



Вологда – Молочное
2023

УДК 631.3.004 (071)
ББК 40.72р30
К50

Составитель:

канд. техн. наук, доцент кафедры технические системы в агробизнесе

В.Н. Вершинин

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент кафедры энергетических средств
и технического сервиса

Е.А. Берденников;

канд. техн. наук, доцент кафедры технические системы в агробизнесе

Н.Н. Кузнецов

Д50 Диагностика и техническое обслуживание машин: практикум / В.Н. Вершинин. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – 25 с.

Практиум к практическим занятиям по курсу «Диагностика и техническое обслуживание машин» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и предназначен для студентов направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Практикум содержит методику и варианты выполнения расчётных заданий по курсу «Диагностика и техническое обслуживание машин», необходимый справочный материал, варианты задач для практических занятий.

Одобрено решением редакционно-издательского совета и рекомендовано к размещению на образовательном портале и в ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

УДК 631.372
ББК 40.72р30

© Вершинин В.Н., 2023
© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях, когда происходит оснащение машинно-тракторного парка хозяйств новыми энергонасыщенными тракторами и одновременно наблюдается старение существующего машинно-тракторного парка, особенно актуальным становится проблема эффективного использования этой техники. Это предъявляет высокие требования к её надёжности, повышению степени готовности к выполнению работ в оптимальные агротехнические сроки.

Требования к технике непрерывно возрастают: как к качеству и диапазону выполнения сельскохозяйственных операций, так и к повышению производительности машинно-тракторных агрегатов. Это приводит к увеличению загрузки машин.

С другой стороны увеличение наработки на каждый агрегат приводит к увеличению отказов, а соответственно и времени пребывания техники в ремонте, поэтому обеспечение надёжности тракторов и сельскохозяйственных машин в комплексе имеет решающее значение.

Таким образом, своевременное проведение технического обслуживания является вынужденным и необходимым условием поддержания техники в работоспособном состоянии.

РАБОТА 1

ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРНОГО ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Цель работы

Изучить методику перспективного планирования технического обслуживания машинно-тракторного парка, научиться составлять годовой план-график технического обслуживания тракторов, определять трудоемкость проведения технических обслуживаний и определять состав звена мастеров-наладчиков.

Решаемые задачи

При разработке плана-графика ТО решаются следующие задачи:

1. Определение количества и календарных сроков проведения технических обслуживаний.
2. Расчет затрат труда и определение состава звена мастеров-наладчиков.

Содержание работы

1. Составить для указанных в индивидуальном задании 12-ти тракторов годовые планы-графики технических обслуживаний и ремонтов. Для двух тракторов (№11 и №12) расчет провести в рабочей тетради, а для оставшихся десяти – с использованием компьютера.
2. Составить сводный план-график ТО по всему парку тракторов.
3. Определить общую трудоемкость проведения ТО, годовой фонд рабочего времени мастера-наладчика и определить состав звена мастеров-наладчиков.
4. Определить количество технических обслуживаний каждого вида и общую трудоемкость проведения ТО, используя методику расчета по средневзвешенным величинам.
5. Определить состав звена мастеров-наладчиков, используя данные расчетов по средневзвешенным величинам.

Исходные данные для планирования

1. Ежемесячная планируемая на год загрузка тракторов в мото-часах, или в литрах израсходованного топлива, или в условных эталонных гектарах.
2. Техническое состояние каждого трактора (наработка трактора с начала эксплуатации или после последнего капитального ремонта).
3. Периодичность ТО по каждой марке тракторов.

Методика выполнения работы

Планирование технических обслуживаний табличным методом

Планируемый годовой расход топлива каждым трактором определить по заданному варианту исходных данных, найдя средний фактический расход топлива за последние 3 года (приложение А).

Перед составлением плана-графика определить планируемый расход топлива каждым трактором по месяцам в течение года. Ориентировочное распределение выработки тракторов по месяцам года (%) представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Ориентировочное распределение выработки тракторов по месяцам года, %

Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Ноя.	Дек.
4	5	7	9	12	13	12	13	13	4	4	4

Сведения о планируемом расходе топлива необходимо оформить по примеру, представленному в таблице 2.

Таблица 2 - Планируемый годовой расход топлива тракторов, л

Марка и номер трактора	Расход топлива по месяцам						Годовой расход топлива
	январь, 4 %	февраль, 5%	март, 7%	...	ноябрь, 4%	декабрь, 4%	
<u>МТЗ-82</u>							
Хоз. №1	800	1000	1200	...	1000	900	13100
Хоз. №2	500	800	1100	...	1100	1000	12800
Хоз. №3	750	900	900	...	800	900	11200
...
Хоз. №12	950	1200	800	...	1000	1200	12400

Схема проведения технических обслуживаний и ремонтов (например: трактор МТЗ-82)

ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-2** ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-3** ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-2** ТО-1 ТО-1 ТО-1 Т.Р.
 I---X---X---X---**Δ**---X---X---X---**О**---X---X---X---**Δ**---X---X---X---□
 1050 2100 3150 4200 5250 6300 7350 8400 9450 10500 11550 12600 13650 14700 15750 16800

ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-2** ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-3** ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-2** ТО-1 ТО-1 ТО-1 Т.Р.
 ---X---X---X---**Δ**---X---X---X---**О**---X---X---X---**Δ**---X---X---X---□

ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-2** ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-3** ТО-1 ТО-1 ТО-1 **ТО-2** ТО-1 ТО-1 ТО-1 К.Р.
 ---X---X---X---**Δ**---X---X---X---**О**---X---X---X---**Δ**---X---X---X---⊗

Планирование технических обслуживаний производится в табличной форме, при таком планировании годовой план ТО тракторов составляется отдельно по каждому трактору и должен быть представлен таблицей 3.

Таблица 3 - Годовой план ТО и ремонтов трактора МТЗ-82 хоз. №1

Месяц	Расход топлива по месяцам	Расход топлива нарастающим итогом	Количество ТО и ремонтов				
			Ремонтов		Тех. обслуживаний		
			К.Р.	Т.Р.	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Расход с начала эксплуатации		0 (трактор новый)					
Январь	800	800	-	-	-	-	-
Февраль	1000	1800	-	-	1	-	-
Март	1200	3000	-	-	1	-	-
Апрель
Май							
Июнь							
Июль							
Август							
Сентябрь							
Октябрь							
Ноябрь	1000	12200	-	-	1	-	-
Декабрь	900	13100	-	-	-	1	-
Всего:	-	13100	-	-	9	2	1

Определение количества технических обслуживаний и ремонтов

1. Количество капитальных ремонтов

$$n_{\text{к.р.}} = \frac{Q_{\text{отр.период}} + Q_{\text{р.н.э.}}}{P_{\text{к.р.}}} - n_{\text{к.р. (провед.)}}$$

- где $Q_{\text{отр.период}}$ – расход топлива за отработанные месяцы, л;
 $Q_{\text{р.н.э.}}$ – расход топлива с начала эксплуатации трактора (или после последнего капитального ремонта) до начала планируемого периода, л;
 $P_{\text{к.р.}}$ – расход топлива до капитального ремонта, л;
 $n_{\text{к.р. (провед.)}}$ – количество капитальных ремонтов, проведенных ранее.

2. Количество текущих ремонтов

$$n_{\text{т.р.}} = \frac{Q_{\text{отр.период}} + Q_{\text{р.н.э.}}}{\Pi_{\text{т.р.}}} - n_{\text{к.р.}} - n_{\text{т.р. (провед.)}}$$

где $\Pi_{\text{т.р.}}$ – расход топлива до текущего ремонта, л;
 $n_{\text{т.р. (провед.)}}$ – количество текущих ремонтов, проведенных ранее.

3. Количество ТО-3

$$n_{\text{т.р.}} = \frac{Q_{\text{отр.период}} + Q_{\text{р.н.э.}}}{\Pi_{\text{ТО-3}}} - n_{\text{к.р.}} - n_{\text{т.р.}} - n_{\text{ТО-3 (провед.)}}$$

где $\Pi_{\text{ТО-3}}$ – расход топлива до ТО-3, л;
 $n_{\text{ТО-3 (провед.)}}$ – количество ТО-3, проведенных ранее.

4. Количество ТО-2

$$n_{\text{т.р.}} = \frac{Q_{\text{отр.период}} + Q_{\text{р.н.э.}}}{\Pi_{\text{ТО-2}}} - n_{\text{к.р.}} - n_{\text{т.р.}} - n_{\text{ТО-3}} - n_{\text{ТО-2 (провед.)}}$$

где $\Pi_{\text{ТО-2}}$ – расход топлива до ТО-2, л;
 $n_{\text{ТО-2 (провед.)}}$ – количество ТО-2, проведенных ранее.

5. Количество ТО-1

$$n_{\text{т.р.}} = \frac{Q_{\text{отр.период}} + Q_{\text{р.н.э.}}}{\Pi_{\text{ТО-1}}} - n_{\text{к.р.}} - n_{\text{т.р.}} - n_{\text{ТО-3}} - n_{\text{ТО-2}} - n_{\text{ТО-1 (провед.)}}$$

где $\Pi_{\text{ТО-1}}$ – расход топлива до ТО-1, л;
 $n_{\text{ТО-1 (провед.)}}$ – количество ТО-1, проведенных ранее.

6. Количество сезонных технических обслуживаний (СТО)

Сезонное техническое обслуживание тракторов проводят 2 раза в год, совмещая его с очередным плановым техническим обслуживанием.

С переходом к весенне-летнему периоду эксплуатации СТО выполняют при установившейся температуре окружающего воздуха выше $+5^{\circ}\text{C}$, а с переходом к осенне-зимнему периоду – ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

$$n_{\text{СТО}} = 2 \times (K_n)$$

где K_n – число тракторов определённой марки.

Произвести ручные расчеты и представить в отчете планы-графики технических обслуживаний для двух тракторов (№11, №12), по оставшимся десяти тракторам можно провести компьютерные расчеты и представить компьютерные распечатки планов-графиков. Программа для расчета плана-графика технического обслуживания носит название «ГРАФИК».

7. Сводный план-график технических обслуживаний

По данным планов-графиков, разработанных на каждый трактор, составить сводный план-график технических обслуживаний по всему тракторному парку (таблица 4).

Таблица 4 – Сводный план-график ТО тракторов

Марка и номер трактора	Январь			Февраль			...	декабрь			Всего за год		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3
МТЗ-82 №1													
МТЗ-82 №2													
...													
Т-150К №1													
...													
Всего													

Трудоемкость проведения ТО

1. Затраты труда на ТО тракторов определенной марки

$$T_i = t_1 \times k_1 + t_2 \times k_2 + t_3 \times k_3 + t_{\text{СТО}} \times k_{\text{СТО}}$$

где T_i - затраты труда на ТО по i -ой марке трактора, ч;
 $t_1, t_2, t_3, t_{\text{СТО}}$ - трудоемкость проведения ТО-1, ТО-2, ТО-3 и СТО, ч-ч;
 $k_1, k_2, k_3, k_{\text{СТО}}$ - количество проведенных ТО-1, ТО-2, ТО-3 и СТО.

2. Затраты труда на ТО по всему парку тракторов ($T_{\text{МТП}}$)

$$T_{\text{МТП}} = \sum T_i$$

Количество рабочих специализированного звена

1. Фонд рабочего времени одного исполнителя (Φ)

$$\Phi = D_p \times T_{cm} \times K_{cm} \times \tau, \text{ чел-ч};$$

где D_p - количество рабочих дней за планируемый период, дней;
 T_{cm} – продолжительность смены, ч;
 K_{cm} - коэффициент сменности;
 τ - коэффициент использования времени смены (для стационарного пункта ТО $\tau = 0,85-0,95$).

2. Количество мастеров-наладчиков (P)

$$P = k \frac{T_{МП}}{\Phi}$$

где k – коэффициент участия мастера наладчика в проведении работ ($k=0,6$).

Форма отчета

1. Тема задания.
2. Привести в отчете планы-графики ТО для двух тракторов (№11, №12), по оставшимся десяти тракторам представить компьютерные распечатки.
3. Привести сводный план-график по всем тракторам.
4. Привести расчеты состава звена мастеров-наладчиков, используя данные планов-графиков проведения ТО.

РАБОТА 2

УСРЕДНЕННЫЙ МЕТОД ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Цель работы:

Изучить методику усредненного метода планирования технического обслуживания машинно-тракторного парка, научиться определять плановое количество технических обслуживаний, трудоемкость проведения технических обслуживаний и определять состав звена мастеров-наладчиков.

Решаемые задачи:

При разработке плана-графика ТО решаются следующие задачи:

1. Определение количества плановых технических обслуживаний по парку тракторов.
2. Расчет затрат труда и определение состава звена мастеров-наладчиков.

Содержание работы

1. Определить количество технических обслуживаний каждого вида и общую трудоемкость проведения ТО, используя методику расчета по средневзвешенным величинам.
2. Определить состав звена мастеров-наладчиков, используя данные расчетов по средневзвешенным величинам.

Исходные данные для планирования:

1. Планируемая на год загрузка тракторов в мото-часах, или в литрах израсходованного топлива, или в условных эталонных гектарах.
2. Техническое состояние каждого трактора (наработка трактора с начала эксплуатации или после последнего капитального ремонта).
3. Периодичность ТО по каждой марке тракторов.

Методика выполнения работы:

При усредненном методе планирования определение количества и трудоемкости ТО производится с использованием средневзвешенных величин.

1 Планируемый годовой расход топлива можно определить исходя из анализа фактического расхода топлива по тракторам каждой марки за последние 3 года.

1. Средневзвешенная величина периодичности определенного вида технического обслуживания в целом по парку ($\Pi_{\text{ср.ТО}}$).

$$\Pi_{\text{ср.ТО-1}} = \frac{\Pi_1 \times K_1 + \Pi_2 \times K_2 + \dots + \Pi_n \times K_n}{K_1 + K_2 + \dots + K_n},$$

$\Pi_1, \Pi_2 \dots \Pi_n$ – периодичность ТО-1 по маркам тракторов, л
 $K_1, K_2 \dots K_n$ - количество тракторов одноименной марки, шт.

Аналогично определяется средневзвешенная величина периодичности технических обслуживаний для ТО-2 и ТО-3.

2. Количество планируемых технических обслуживаний по всему парку тракторов за год ($n_{\text{ТО}}$).

2.1 Количество ТО-1

$$n_{\text{ТО-1}} = 0,75 \frac{Q_{\text{год}}}{\Pi_{\text{ср.ТО-1}}};$$

2.2 Количество ТО-2

$$n_{\text{ТО-2}} = 0,5 \frac{Q_{\text{год}}}{\Pi_{\text{ср.ТО-2}}};$$

2.3 Количество ТО-3

$$n_{\text{ТО-3}} = 0,5 \frac{Q_{\text{год}}}{\Pi_{\text{ср.ТО-3}}}.$$

2.4 Количество СТО

$$n_{\text{СТО}} = 2 \times (K_1 + K_2 + \dots + K_n)$$

3. Средневзвешенная величина трудоемкости отдельно по каждому виду технического обслуживания (t_{cp}).

$$t_{cp.TO-1} = \frac{t_1 \times k_1 + t_2 \times k_2 + \dots + t_n \times k_n}{k_1 + k_2 + \dots + k_n},$$

где $t_1, t_2 \dots t_n$ – трудоемкость ТО-1 по маркам тракторов, ч-ч;
 $k_1, k_2 \dots k_n$ - количество тракторов одноименной марки, шт.

Аналогично определяется средневзвешенная величина трудоемкости технических обслуживаний для ТО-2 и ТО-3 и СТО.

4. Общая трудоемкость каждого вида ТО за год (T_{TO}).

4.1 Общая трудоёмкость проведения всех ТО-1

$$T_{TO-1} = t_{cp.TO-1} \times n_{TO-1};$$

4.2 Общая трудоёмкость проведения всех ТО-2

$$T_{TO-2} = t_{cp.TO-2} \times n_{TO-2};$$

4.3 Общая трудоёмкость проведения всех ТО-3

$$T_{TO-3} = t_{cp.TO-3} \times n_{TO-3};$$

4.4 Общая трудоёмкость проведения всех СТО

$$T_{СТО} = t_{cp.СТО} \times n_{СТО}.$$

5. Фонд рабочего времени одного исполнителя (Φ)

$$\Phi = D_p \times T_{см} \times K_{см} \times \tau, \text{ чел-ч};$$

где D_p - количество рабочих дней за планируемый период, дней;
 $T_{см}$ – продолжительность смены, ч;
 $K_{см}$ - коэффициент сменности;
 τ - коэффициент использования времени смены (для стационарного пункта ТО $\tau = 0,85-0,95$).

6. Количество мастеров-наладчиков (P)

$$P = \frac{T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТО-3}} + T_{\text{СТО}}}{\Phi}$$

Форма отчета

1. Тема задания.
2. Привести расчеты средневзвешенных значений периодичности и трудоемкости по каждому виду технического обслуживания.
3. Привести расчеты количества технических обслуживаний каждого вида.
4. Рассчитать состав звена мастеров-наладчиков, используя данные расчетов по средневзвешенным величинам.

РАБОТА 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ И ТИПА ПУНКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Цель задания

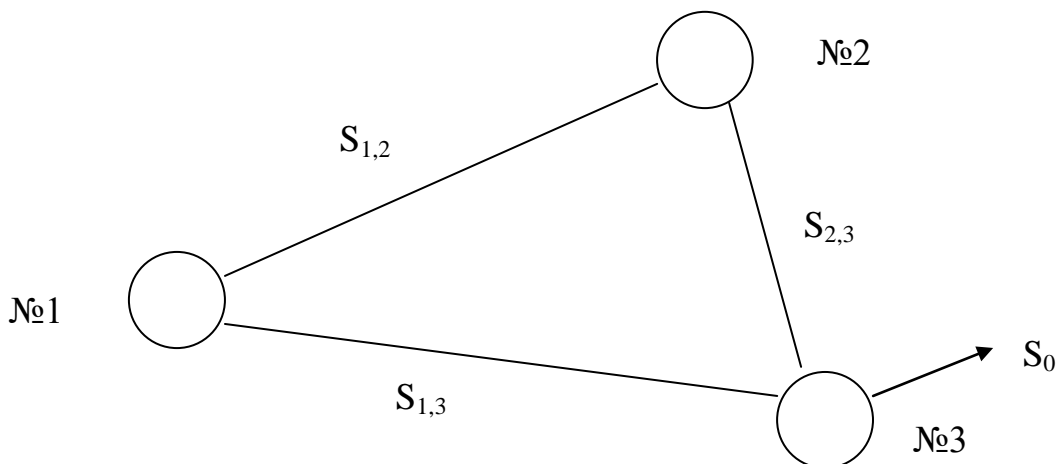
Научиться определять производительность тракторов, изучить методики определения оптимального варианта месторасположения стационарного пункта ТО и определения типа пункта технического обслуживания для проведения ТО-1.

Содержание задания

1. В рабочей тетради определить суммарные потери производительности тракторов за время переезда к пункту технического обслуживания расположенному в **первом** отделении хозяйства.
2. Используя ПЭВМ (или в рабочей тетради) определить суммарные потери производительности тракторов при расположении пункта технического обслуживания в двух других отделениях хозяйства.
3. Выбрать оптимальный вариант месторасположения стационарного пункта ТО по минимуму потерь производительности тракторов.
4. Определить, как выгоднее проводить ТО-1: с выездом тракторов на стационарный пункт ТО или в поле, оборудовав для этого передвижной пункт ТО.

Методика выполнения задания

1. Тракторный парк хозяйства работает в трех отделениях. Количество тракторов каждой марки по отделениям, расстояние между отделениями и средний радиус работы тракторов в отделениях указаны в индивидуальном задании. Состояние дорог между отделениями удовлетворительное. Индивидуальное задание студент принимает в соответствии с таблицей 1 (приложение В) по номеру варианта заданного преподавателем.



2. Все тракторы хозяйства ежедневно заняты на полевых работах, если расположить стационарный пункт ТО в одном из отделений, то при проведении очередного планового технического обслуживания необходимо прерывать полевые работы и тракторы перемещать на пункт ТО. В результате этого, за время пока трактор находится в пути, он не будет выполнять полезную работу, то есть будут потери производительности.
3. Общая методика определения потерь производительности тракторов
 - 3.1. Потери производительности тракторов при расположении пункта ТО в одном из отделений

$$W_M = n_T \cdot k_T \cdot w_{\text{ч}} \cdot \frac{2S}{V_T} \quad (\text{у.эт. га/см})$$

где W_M – потери производительности тракторов данной марки за смену, у.эт.га/см;

n_T - количество технических обслуживаний, проводимых трактору за смену;

k_T – количество тракторов данной марки, шт;

$w_{\text{ч}}$ – часовая производительность трактора данной марки, численно равная коэффициенту перевода физического трактора в условные эталонные, у.эт.га/ч;

S – среднее расстояние от пункта ТО до работающих тракторов, км;

V_M – средняя скорость движения трактора данной марки при переезде на ПТО, км/ч.

Справочные данные по тракторам приведены в табл. 2 (приложение В).

- 3.2. Количество технических обслуживаний, проводимых трактору за смену

$$n_T = \frac{Q_{\text{см}}}{\Pi_{\text{ТО-1}}}$$

где $Q_{\text{см}}$ – расход топлива трактором в течение смены, л;

$\Pi_{\text{ТО-1}}$ – периодичность проведения ТО-1 в литрах израсходованного топлива.

- 3.3. Расход топлива трактором данной марки в течение смены. Определяется по каждой марке исходя из средней производительности трактора за смену и среднего расхода топлива.

$$Q_{\text{см}} = w_{\text{ч}} \cdot T_{\text{см}} \cdot G_T, \text{ л}$$

где $T_{см}$ – время смены ($T_{см} = 7$ ч);
 G_T – средний расход топлива, л/у.эт.га.

4. Потери производительности тракторов при выезде на пункт ТО, расположенный в **первом** отделении хозяйства.

4.1. Потери производительности тракторов, работающих на отделении №1 при выезде на ПТО в первое отделение

$$W_1 = \sum_1^i n_T k_T w_{ч} \frac{2 S_0}{V_T} \quad (\text{у. эт. га/см})$$

где i – количество марок тракторов;
 S_0 – средний радиус работы трактора, км.

4.2. Потери производительности тракторов, работающих на отделении №2 при выезде на ПТО в первое отделение

$$W_2 = \sum_1^i n_T k_T w_{ч} \frac{2 S_{1,2}}{V_T} \quad (\text{у. эт. га/см})$$

где i – количество марок тракторов;
 $S_{1,2}$ – расстояние между 1^М и 2^М отделениями хозяйства, км.

4.3. Потери производительности тракторов, работающих на отделении №3 при выезде на ПТО в первое отделение

$$W_3 = \sum_1^i n_T k_T w_{ч} \frac{2 S_{1,3}}{V_T} \quad (\text{у. эт. га})$$

где i – количество марок тракторов;
 $S_{1,3}$ – расстояние между 1^М и 3^М отделениями хозяйства, км.

4.4. Суммарные потери производительности по всему парку хозяйства за смену, у.эт.га/см.

$$W_{\text{сум}} = W_1 + W_2 + W_3$$

5. Используя ПЭВМ провести два аналогичных расчета приняв, что стационарный пункт ТО расположен во втором и в третьем отделениях хозяйства (по желанию расчеты можно провести в рабочей тетради).

6. Провести сравнительную оценку суммарных потерь производительности тракторов при расположении стационарного пункта ТО в разных отделениях и выбрать оптимальный вариант месторасположения пункта по минимуму потерь производительности.

7. При ТО-1, в основном, проводят контрольные, и несложные регулировочные работы их трудоемкость обычно не превышает 2-3 ч-ч, поэтому ТО-1 часто бывает выгоднее провести в поле, чем перегонять трактор на пункт технического обслуживания.

Для организации проведения ТО в поле применяют передвижной пункт, размещенный на шасси автомобиля или тракторного прицепа. В результате выезда передвижного пункта ТО в поле не будет потерь производительности тракторов занятых на полевых работах из-за переездов на стационарный пункт, но будет постоянно занят дополнительный трактор, перемещающий пункт технического обслуживания.

Обычно для перемещения пункта ТО применяют трактор марки МТЗ-80. При оборудовании ПТО на шасси автомобиля потерю производительности следует принимать равной сменной производительности трактора МТЗ-80.

Сравнив суммарные потери производительности со сменной выработкой трактора МТЗ-80 можно установить целесообразность проведения ТО-1 или на стационарном пункте ТО или с помощью передвижного пункта с выездом к тракторам, работающим в поле.

Передвижной пункт ТО целесообразен при следующем условии

$$W_{\text{сум}} > W_{\text{п МТЗ}}$$

где $W_{\text{сум}}$ – суммарные потери производительности всех тракторов хозяйства за смену, у.эт.га/см;

$W_{\text{п МТЗ}}$ – выработка трактора МТЗ-80 за смену, у.эт.га/см.

При несоблюдении этого условия целесообразно ТО-1 проводить на стационарном пункте ТО.

Форма отчета

1. Тема задания.
2. Выполнить в рабочей тетради расчеты потерь производительности тракторов при расположении стационарного пункта ТО в **первом** отделении хозяйства.
3. Привести результаты расчетов потерь производительности тракторов при расположении стационарного пункта ТО в других отделениях хозяйства (распечатка с компьютера или расчеты в рабочей тетради).
4. Сделать заключение о месторасположении стационарного пункта ТО.
5. Обосновать выбор типа пункта технического обслуживания для проведения ТО-1.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Вариант №1

Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82.1			
1	4722,0	5175,0	5973,0
2	8832,0	10969,0	7253,0
3	15106,0	16656,0	12180,0
4	5928,0	5781,0	5711,0
5	4722,0	5175,0	5973,0
6	8832,0	10969,0	7253,0
7	5928,0	5781,0	5711,0
8	4722,0	5175,0	5973,0
9	8832,0	10969,0	7253,0
10	15230,0	8221,0	4529,0
VALTRA-190			
1	26750,0	40050,0	40183,0
2	21822,0	35060,0	28480,0

Вариант №2

Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-1221.2			
1	5175,0	5973,0	4722,0
2	10969,0	7253,0	8832,0
3	16656,0	12180,0	15106,0
4	5781,0	5711,0	5928,0
5	5175,0	5973,0	4722,0
6	10969,0	7253,0	8832,0
7	5781,0	5711,0	5928,0
8	5175,0	5973,0	4722,0
9	10969,0	7253,0	8832,0
10	8221,0	4529,0	15230,0
Т-150К			
1	21822,0	40050,0	40183,0
2	26750,0	35060,0	28480,0

Вариант №3**Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков**

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82.1			
1	10969,0	7253,0	8832,0
2	5781,0	5711,0	5928,0
3	5175,0	5973,0	4722,0
4	10969,0	7253,0	8832,0
5	8221,0	4529,0	15230,0
6	5175,0	5973,0	4722,0
7	10969,0	7253,0	8832,0
8	16656,0	12180,0	15106,0
9	5781,0	5711,0	5928,0
10	5175,0	5973,0	4722,0
VALTRA-190			
1	26750,0	40050,0	28480,0
2	21822,0	35060,0	40183,0

Вариант №4**Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков**

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82.2			
1	8832,0	10969,0	7253,0
2	5928,0	5781,0	5711,0
3	4722,0	5175,0	5973,0
4	8832,0	10969,0	7253,0
5	15230,0	8221,0	4529,0
6	4722,0	5175,0	5973,0
7	8832,0	10969,0	7253,0
8	15106,0	16656,0	12180,0
9	5928,0	5781,0	5711,0
10	4722,0	5175,0	5973,0
Т-150К			
1	16613,0	12237,0	15800,0
2	12237,0	15800,0	16613,0

Вариант №5

Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82.2			
1	7253,0	8832,0	10969,0
2	5711,0	5928,0	5781,0
3	5973,0	4722,0	5175,0
4	7253,0	8832,0	10969,0
5	4529,0	15230,0	8221,0
6	5973,0	4722,0	5175,0
7	7253,0	8832,0	10969,0
8	12180,0	15106,0	16656,0
9	5711,0	5928,0	5781,0
10	5973,0	4722,0	5175,0
МТЗ-1221			
1	12237,0	15800,0	16613,0
2	16613,0	12237,0	15800,0

Вариант №6

Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82.1			
1	5973,0	4722,0	5175,0
2	7253,0	8832,0	10969,0
3	12180,0	15106,0	16656,0
4	5711,0	5928,0	5781,0
5	5973,0	4722,0	5175,0
6	7253,0	8832,0	10969,0
7	5711,0	5928,0	5781,0
8	5973,0	4722,0	5175,0
9	7253,0	8832,0	10969,0
10	4529,0	15230,0	8221,0
Т-150К			
1	16613,0	15800,0	15800,0
2	12237,0	12237,0	16613,0

Вариант №7**Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков**

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82.1			
1	5711,0	5928,0	5781,0
2	5973,0	4722,0	5175,0
3	7253,0	8832,0	10969,0
4	5711,0	5928,0	5781,0
5	5973,0	4722,0	5175,0
6	7253,0	8832,0	10969,0
7	12180,0	15106,0	16656,0
8	5973,0	4722,0	5175,0
9	7253,0	8832,0	10969,0
10	4529,0	15230,0	8221,0
VALTRA-190			
1	15800,0	16613,0	12237,0
2	12237,0	15800,0	16613,0

Вариант №8**Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков**

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82			
1	4722,0	5175,0	5973,0
2	8832,0	10969,0	7253,0
3	15106,0	16656,0	12180,0
4	5928,0	5781,0	5711,0
5	4722,0	5175,0	5973,0
6	7253,0	8832,0	10969,0
7	12180,0	15106,0	16656,0
8	5973,0	4722,0	5175,0
9	7253,0	8832,0	10969,0
10	4529,0	15230,0	8221,0
МТЗ-922			
1	8832,0	10969,0	7253,0
2	15106,0	16656,0	12180,0

Вариант №9

Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82			
1	5928,0	5781,0	5711,0
2	4722,0	5175,0	5973,0
3	8832,0	10969,0	7253,0
4	5928,0	5781,0	5711,0
5	4722,0	5175,0	5973,0
6	8832,0	10969,0	7253,0
7	15230,0	8221,0	4529,0
8	4722,0	5175,0	5973,0
9	8832,0	10969,0	7253,0
10	15106,0	16656,0	12180,0
МТЗ-922			
1	15106,0	10969,0	12180,0
2	8832,0	16656,0	7253,0

Вариант №10

Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82			
1	4722,0	5175,0	5973,0
2	8832,0	10969,0	7253,0
3	15106,0	16656,0	12180,0
4	5928,0	5781,0	5711,0
5	4722,0	5175,0	5973,0
6	5711,0	5928,0	5781,0
7	5973,0	4722,0	5175,0
8	7253,0	8832,0	10969,0
9	5711,0	5928,0	5781,0
10	5973,0	4722,0	5175,0
Т-150К			
1	12237,0	15800,0	16613,0
2	15800,0	16613,0	12237,0

Вариант №11**Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков**

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82			
1	4722,0	5781,0	5711,0
2	8832,0	5175,0	5973,0
3	15106,0	10969,0	7253,0
4	5928,0	5781,0	5711,0
5	4722,0	5175,0	5973,0
6	5175,0	5928,0	5781,0
7	10969,0	4722,0	5175,0
8	16656,0	8832,0	10969,0
9	5781,0	5928,0	5781,0
10	5175,0	4722,0	5175,0
МТЗ-1221			
1	12237,0	15800,0	12237,0
2	15800,0	16613,0	16613,0

Вариант №12**Исходные данные для планирования ТО тракторов и определения количества мастеров-наладчиков**

Марка и хоз. номер трактора	Расход топлива за три года, л		
	1	2	3
МТЗ-82			
1	5928,0	5175,0	5175,0
2	4722,0	10969,0	10969,0
3	8832,0	16656,0	16656,0
4	5928,0	5781,0	5781,0
5	4722,0	5175,0	5175,0
6	5711,0	5973,0	5781,0
7	5973,0	7253,0	5175,0
8	7253,0	12180,0	10969,0
9	5711,0	5711,0	5781,0
10	5973,0	5973,0	5175,0
Т-150К			
1	15800,0	15800,0	16613,0
2	12237,0	16613,0	12237,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Периодичность технического обслуживания тракторов в литрах израсходованного топлива

Марка трактора	Вид ТО		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Колесные К-701, К-701М	5800	23200	46400
JOHN DEERE	3750	15000	30000
VALTRA-190	2700	10800	21600
Т-150К	2500	10000	20000
Беларус-1221	1450	5800	11600
МТЗ-80, МТЗ-82	1050	4200	8400
ЛТЗ-55	540	2160	4320
Т-30А	500	2000	4000
Гусеничные Т-150	2500	10000	20000
ДТ-175М	4400	17600	35200
ДТ-75МВ	1450	5800	11600
ДТ-75Н	2200	4800	9600

Трудоемкость ТО тракторов

Марки тракторов	Трудоемкость, ч-ч				
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО
К-701	0,6	1,9	9,6	21,7	25,0
Т-150	0,24	0,8	4,7	32,0	6,7
Т-150К	0,24	0,65	4,3	37,0	6,6
VALTRA	0,24	0,8	4,7	32,0	6,7
ДТ-75М	0,5	2,3	7,6	20,0	25,0
МТЗ-80; МТЗ-82	0,35	1,6	6,1	17,0	10,0

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 1 – Исходные данные к заданию «ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ И ТИПА ПУНКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»

Вариант	Расстояние между отделениями, км			Отделение №1				Отделение №2				Отделение №3			
	S _{1,2}	S _{2,3}	S _{1,3}	МТЗ-80	ДТ-75М	Т-150	Т-150К	МТЗ-80	ДТ-75М	Т-150	Т-150К	МТЗ-80	ДТ-75М	Т-150	Т-150К
1	7	6	10	7	2	3	2	6	3	4	4	7	3	4	5
2	8	4	9	6	3	2	3	7	4	3	5	6	4	2	4
3	6	8	8	5	4	4	5	8	5	4	6	5	3	3	4
4	5	10	7	7	2	2	3	6	3	3	4	4	3	3	4
5	9	9	8	7	4	3	5	7	4	2	4	8	4	2	5
6	10	8	9	8	3	2	4	6	2	3	5	7	3	3	6
7	11	7	10	5	4	2	4	6	3	4	4	5	3	3	4
8	12	7	4	7	3	3	4	7	3	2	5	6	3	2	3
9	10	9	12	6	2	4	5	6	4	2	5	7	4	4	4
10	8	6	11	5	3	3	5	5	3	3	4	8	3	2	5
11	9	7	10	7	2	3	4	8	5	2	5	9	4	3	6
12	7	8	9	6	4	3	4	6	4	2	4	8	4	4	5
13	6	10	8	7	3	2	4	7	3	2	4	7	3	2	6
14	12	11	7	8	4	3	5	5	3	3	5	6	2	3	4
15	13	6	9	5	3	2	4	7	5	3	5	5	3	2	5
16	14	8	10	8	3	2	5	8	5	2	5	7	4	3	2
17	15	9	8	8	4	2	4	9	4	2	5	8	5	2	5

Средний радиус работы трактора от центра отделения $S_0 = 3$ км.

Таблица 2

	МТЗ-80	ДТ-75М	Т-150К	Т-150
Часовая производительность трактора, у.эт.га/ч (w _ч)	0,7	1,1	1,65	1,65
Средняя скорость движения трактора, км/ч (V _Т)	12,0	8,0	15,0	10,0
Средний расход топлива, л/у.эт.га (G _Т)	10,9	11,8	11,4	11,4
Периодичность проведения ТО-1, л (Π _{ТО-1})	600	925	1650	1500