

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

---

А. Н. Карташевич, Г. Н. Сапьяник, А. Ф. Скадорва

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ЛЕКЦИЯ

Для студентов специальностей 1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства,  
1-74 06 06 – Материально-техническое обеспечение АПК,  
1-74 06 04 – Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ

Горки 2009

Учебное издание

**Анатолий Николаевич Карташевич  
Георгий Нестерович Сапьяник  
Андрей Феликсович Скадорва**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ  
МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Лекция

Редактор Е. А. Юрченко  
Техн. редактор Н. К. Шапрунова  
Корректор Л. А. Малеванкина

ЛИ № 348 от 09.06.2004. Подписано в печать 29.04.2009.  
Формат 60×84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.  
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс»  
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,23.  
Тираж 100 экз. Заказ      Цена 1760 руб.

---

Редакционно-издательский отдел БГСХА  
213407, г. Горки Могилевской обл., ул. Студенческая, 2  
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы, ризографии  
и художественно-оформительской деятельности БГСХА  
г. Горки, ул. Мичурина, 5

УДК 631.3.004.5(075.8)

ББК 30.82я73

К 27

Одобрено научно-методическим советом БГСХА 07.05.2008 (протокол №8) и методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства 07.05.2008 (протокол №6).

**Карташевич, А.Н., Сапьяник, Г.Н., Скадорва, А. Ф.**

К 27 Обеспечение технической готовности машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия: лекция. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. 24 с.

**ISBN 978-985-467-215-1**

Описаны индивидуальные методы планирования технических обслуживаний тракторов, автомобилей, сельхозмашин, изложены расчеты затрат труда на выполнение технических обслуживаний и эксплуатационных ремонтов тракторов, сельхозмашин, приведены возможные формы организации работ по техническому обслуживанию машин, дана методика планирования состава специализированных звеньев и средств технического обслуживания, а также проектирования материально-технической базы технического обслуживания машин.

Для студентов специальностей 1-74 06 01 – Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства, 1-74 06 06 – Материально-техническое обеспечение АПК, 1-74 06 04 – Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ.

Таблиц 7. Рисунков 5. Библиогр. 18.

Рецензенты: доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Двигатели внутреннего сгорания» УО БНТУ Г.М. КУХАРЕНЮК, доктор техн. наук, профессор А.С. ДОБЫШЕВ.

**УДК 631.3.004.5(075.8)**

**ББК 30.82я73**

©А. Н. Карташевич, Г. Н. Сапьяник,  
А. Ф. Скадорва, 2009

©Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2009

**ISBN 978-985-467-215-1**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Пополнение машинно-тракторного парка (МТП) сельскохозяйственных производственных кооперативов и фермерских хозяйств новой техникой предъявляет высокие требования к ее надежности, повышению степени готовности к выполнению работ в оптимальные агротехнические сроки. Наряду с этим стоит задача значительного увеличения отдачи от уже созданного в агропромышленном комплексе производственного потенциала. Эти проблемы еще больше обостряются по мере перехода к рыночным отношениям в аграрном секторе экономики и широким распространением на селе новых организационных форм хозяйствования.

В связи с поступлением новой сложной техники объем работ в хозяйствах, связанных с уходом за машинами, резко увеличивается. Все это требует коренной перестройки использования, диагностики, технического обслуживания и ремонта МТП. В последние годы проделана большая работа по совершенствованию технического обслуживания и ремонта машин. В некоторых сельскохозяйственных предприятиях создана необходимая производственно-техническая база, оснащенная современным контрольно-измерительным и ремонтно-технологическим оборудованием, организованы специализированные звенья по диагностике, техническому обслуживанию, хранению сельскохозяйственной техники, ремонту машин, заправке машин топливо-смазочными материалами, постоянно совершенствуется форма организации этих работ. Вместе с тем во многих хозяйствах специализированное техническое обслуживание внедряется еще медленно, без достаточного научного обоснования и преемственности передового опыта.

С ростом технической оснащенности сельскохозяйственного производства увеличивается удельный вес затрат на техническую эксплуатацию машинно-тракторного парка в себестоимости сельскохозяйственной продукции. Одним из путей снижения этих затрат является рациональное использование машин, которое включает в себя организацию правильной эксплуатационной обкатки, своевременное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту машин с учетом их технического состояния, соблюдение установленных требований к заправке машин топливо-смазочными материалами и технологии хранения их в нерабочие периоды.

Для выполнения этих мероприятий необходимо наличие в хозяйствах соответствующей ремонтно-обслуживающей базы.

В связи с происходящей реорганизацией агропромышленного комплекса наметилась тенденция увеличения объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту машин, выполняемых на пунктах технического обслуживания и ремонтных мастерских непосредственно в самих хозяйствах, что вызывает необходимость развивать ремонтно-обслуживающую базу с учетом конкретных условий.

Для качественного выполнения работ, связанных с диагностированием, техническим обслуживанием, ремонтом техники, хозяйства должны располагать передвижными средствами ТО, стационарными постами технического обслуживания, ремонтными мастерскими, оснащенными технологическим оборудованием и средствами технической диагностики.

## **1. РАСЧЕТ ОБЪЕМА РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

### **1.1. Разработка плана технического обслуживания тракторов**

Планирование технического обслуживания (ТО) предусматривает определение количества их по видам для каждого трактора в отдельности, дату проведения и численность рабочих на проведение ТО, а также затраты труда и средств.

Исходными данными для планирования ТО являются: планируемый каждому трактору объем механизированных работ в принятых единицах измерения (мото-ч или литры израсходованного топлива), техническое состояние на начало планируемого периода, трудоемкость каждого вида ТО, нормы отчислений средств на него.

В зависимости от численности парка тракторов, назначения плановых показателей, требуемой точности расчетов, планирование ТО проводят несколькими способами.

В практике наибольшее распространение получили индивидуальный усредненный способы планирования ТО.

Индивидуальный способ планирования позволяет определить все виды ТО в планируемом периоде каждому отдельному трактору с учетом его прошлой наработки и числа проведенных ТО.

Расчеты индивидуальным способом проводят аналитически, по номограмме, по шкале структуры межремонтного цикла, по интегральным кривым расхода топлива, по типичной интегральной кривой расхода топлива.

Усредненный метод, отличающийся простотой расчета, применяют при планировании ТО для определения загрузки ЦРМ. Недостаток этого метода – обезличивание индивидуальных особенностей конкретных тракторов.

### **1.1.1. Аналитический способ планирования ТО**

Количество ремонтов и ТО определяют по следующим формулам:

$$n_{KP} = \frac{H_{KP} \cdot H_{\Pi}}{\Pi_{KP}}$$

выявить количество и виды ТО и ремонтов. Недостаток этих методов в том, что они не дают возможности выявить сроки проведения ТО, сроки их проведения назначают ориентировочно с учетом данных табл.1.1.

С учетом данных табл.1.1 рассчитанное количество ТО распределяется по месяцам года.

Таблица 1.1. Распределение объема механизированных работ по месяцам года, % (для Республики Беларусь)

Класс тяги трактора	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
5	7	7	7	10	10	9	9	10	10	7	7	7
3;14	6	5	4	12	13	6	9	12	13	8	5	7
0,9	6	5	4	11	12	10	10	11	12	8	6	5
0,6	7	7	6	10	10	10	9	10	10	7	7	7

### 1.1.2. Способ номограмм

При построении номограммы наработку машин в мото-ч или литрах топлива откладывают по оси абсцисс, а плановую наработку (годовую) в тех же единицах – по оси ординат. Одновременно на ось абсцисс наносят структуру межремонтного цикла. Шкалы наработки по осям абсцисс и ординат наносят в одинаковом масштабе (рис. 1.1).

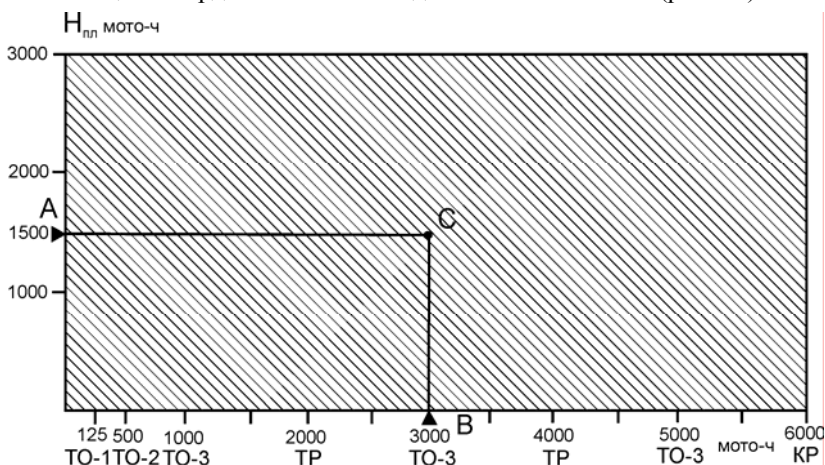


Рис.1.1. Номограмма для планирования ТО тракторов.

Для определения потребности в ТО и ремонтах на оси ординат находят точку А, соответствующую наработке трактора за планируемый год, а на оси абсцисс точку В, соответствующую его наработке с начала эксплуатации. Затем из точек А и В восстанавливают перпендикуляры до взаимного пересечения. Виды и количество ТО и ремонтов определяют числом линий, пересекающих отрезок перпендикуляра, восстановленного из точки В. В нашем примере трактору Беларус 1221 (№ 10) при его плановой наработке 1500 мото-ч и наработке с начала эксплуатации 3000 мото-ч необходимо провести 1 ТР; 2 ТО-2 и 9 ТО-1.

### 1.1.3. Планирование ТО по шкале структуры межремонтного цикла

Шкала структуры межремонтного цикла строится в мото-ч или в литрах топлива для трактора конкретной марки (рис.1.2).

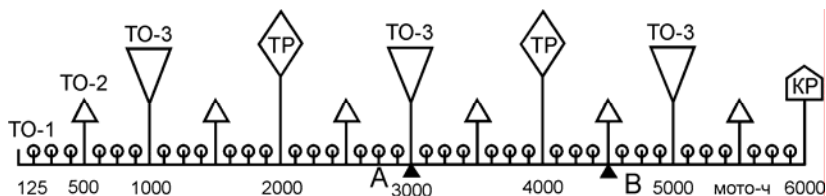


Рис.1.2. Структура межремонтного цикла.

Для определения потребности в ТО и ремонтах на шкале находят точку А, соответствующую наработке трактора с начала эксплуатации. От точки А откладывают планируемую годовую наработку (точка В) и в промежутке от А до В считывают, сколько необходимо провести ТО и ремонтов. В нашем примере трактору Беларус 1221 (№ 10) при его плановой годовой наработке 1500 мото-ч и наработке с начала эксплуатации 3000 мото-ч необходимо провести 1 ТР, 2 ТО-2 и 9 ТО-1.

### 1.1.4. Планирование ТО по интегральной кривой расхода топлива

При этом способе на основании технологических карт на возделывание сельскохозяйственных культур и других работ, планируемых на год, строят графики загрузки тракторов и интегральные кривые (суммарную наработку), выраженную в литрах израсходованного топлива или в других единицах наработки.

Графики строят помарочно и кривые наработки для каждого трактора в отдельности. На них работу тракторов в календарных днях откладывают по оси абсцисс, а плановую наработку (расход топлива) – по оси ординат. Одновременно на ось ординат наносят структуру межремонтного цикла (рис.1.3).

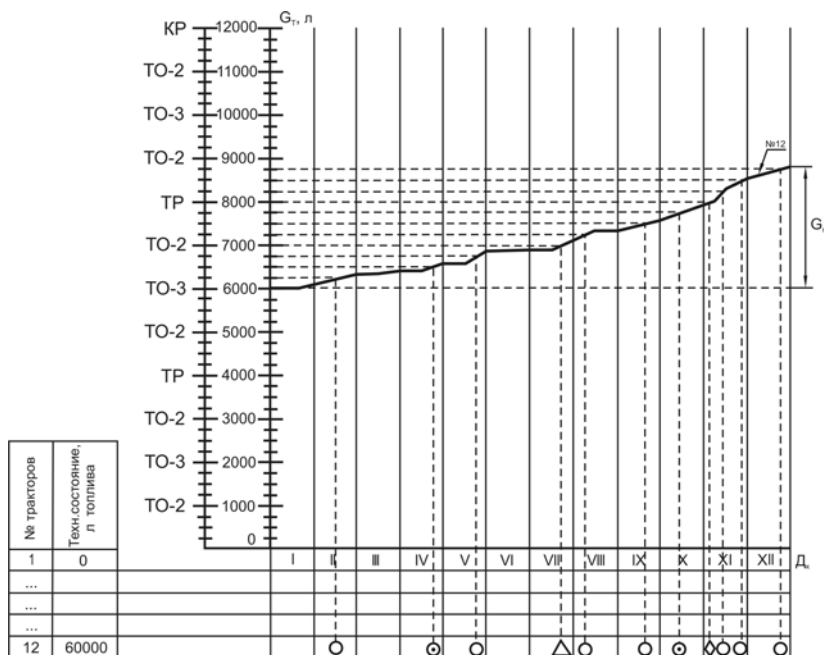


Рис.1.3. Планирование ТО тракторов по интегральной кривой расхода топлива:  
 O-ТО-1, Δ-ТО-2, ∇-ТО-3, ◇-ТР, □-КР, ⊙-СО.

В этих осях координат строят интегральные кривые, которые характеризуют суммарный расход топлива каждым тракторов в отдельности по видам и срокам выполняемых им работ. По этим суммарным кривым определяют виды и количество ТО и ремонтов.

Начало кривой соответствует значению расхода топлива данным трактором на 1 января планируемого года.

Далее последовательно, начиная с января и той работы, которая стоит первой в календарном плане работы трактора, в масштабе прибавляют расход топлива, запланированный для выполнения отдельных сельскохозяйственных работ, точки, соответствующие расходу топли-

ва на начало и конец календарного периода выполнения данной работы, соединяют прямой линией.

В периоды, когда трактор не занят на полевых и других работах, суммарная кривая имеет горизонтальные отрезки. Каждая кривая на графике обозначается тем же номером, что и трактор, которому она соответствует. Для тракторов одной марки суммарные кривые представляют на одном графике. Вид ТО и ремонта устанавливают по точкам пересечения интегральной кривой с горизонтальными линиями, соответствующими видам ТО и ремонтов.

Для выявления примерных сроков начала их проведения из точек пересечения опускают вертикали к линии абсцисс.

В нижней части графика указывают календарные сроки и общий план (количество по месяцам) ТО и ремонтов по данным тракторам.

### **1.1.5. Планирование ТО по типичной интегральной кривой расхода топлива**

Рассмотренный выше способ планирования ТО и ремонтов хотя и точный, но трудоемкий и в практике хозяйств не находит широкого применения, поэтому предлагается планировать ТО на основе типичной интегральной кривой расхода топлива тракторами каждой марки.

Для построения типичной кривой расхода топлива исходной информацией является годовой расход топлива за 3...4 года каждым трактором заданной марки и распределение его по месяцам года в процентах (см. табл.1.1).

В начале необходимо найти средний годовой расход топлива. Для этого имеющиеся данные о расходе топлива каждым трактором сводят в вариационный ряд его годового расхода (см. табл.1.2), на примере тракторов Беларусь 1221.

Таблица 1.2. Вариационный ряд годового расхода топлива

№ п.п.	Годовой расход топлива в литрах	№ п.п.	Годовой расход топлива в литрах
1	12600	7	20150
2	13100	8	21690
3	17800	и т. д.	...
4	18200	25	27600
5	18700	26	28900
6	19600	27	29200

Вариационный ряд разбивают на интервалы и составляют статистический ряд распределения годового расхода топлива (табл.1.3).

Таблица 1.3. Статистический ряд распределения годового расхода топлива

Показатели распределения	Границы интервалов, литры								
	1200–1400	1400–1600	1600–1800	1800–2000	2000–2200	2200–2400	2400–2600	2600–2800	2800–3000
$m_i$	2	0	1	3	3	6	6	4	3
$P_{ОПi}$	0.071	0	0.035	0.107	0.107	0.214	0.214	0.142	0.107
$G_{Ti}$	13000	15000	17000	19000	21000	23000	25000	27000	29000
$G_{Ti} \cdot P_{ОПi}$	923	0	595	2033	2247	4922	5350	3834	3103

$m_i$  – частота годового расхода топлива в границах  $i$ -го интервала;

$P_{ОПi}$  – опытная вероятность годового расхода топлива в границах  $i$ -го интервала;

$G_{Ti}$  – расход топлива в середине  $i$ -го интервала, л.

$$P_{ОПi} = \frac{m_i}{N}, \quad (6)$$

где  $N$  – общее количество исходной информации (в нашем случае  $N=28$ ).

Среднее значение расхода топлива за год  $G_{T_{CP}}$  определяют по формуле

$$G_{T_{CP}} = \sum (G_{Ti} \cdot P_{ОПi}). \quad (7)$$

Следовательно, средний годовой расход топлива составляет:

$$G_{T_{CP}} = 923 + 595 + 2033 + 2247 + 4922 + 5350 + 3834 + 3103 = 23007 \text{ л} \quad (8)$$

На основании среднего годового расхода топлива и процентного распределения топлива по месяцам года определяют фактический расход его в каждом месяце (табл. 1.4).

Таблица 1.4. Распределение расхода топлива по месяцам года

Месяц	Расход топлива			Месяц	Расход топлива		
	%	Литры	Нарастающим итогом, литры		%	Литры	Нарастающим итогом, литры
Январь	6	1380	1380	Июль	9	2070	12652
Февраль	5	1150	2530	Август	12	2761	15412
Март	4	920	3450	Сентябрь	13	2991	18403
Апрель	12	2761	6210	Октябрь	8	1840	20243
Май	13	2991	9201	Ноябрь	5	1150	21243
Июнь	6	1380	10581	Декабрь	7	1610	23007

По данным табл.1.4 строят типичную интегральную кривую расхода топлива (рис.1.4).

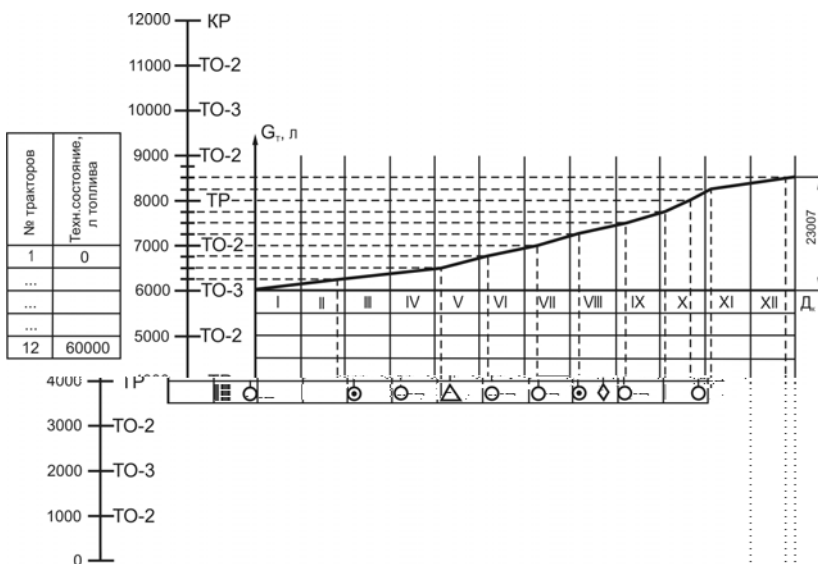


Рис.1.4. Планирование ТО тракторов по типичной интегральной кривой расхода топлива:

О-ТО-1,  $\Delta$  -ТО-2,  $\nabla$  -ТО-3,  $\diamond$  -ТР,  $\square$  - КР,  $\odot$  - СО.

Чтобы составить график ТО конкретного трактора в соответствии с его техническим состоянием, подвижную шкалу периодичности ТО и ремонтов совмещают с началом интегральной кривой. Например, трактор Беларусь 1221 №12 на начало года имеет расход топлива 60000 литров.

Следовательно, шкалу периодичности этой цифрой совмещают с началом кривой. Затем из отметок на ней, соответствующим видам ТО, проводят горизонтальные линии до пересечения с кривой.

Опустив вертикаль из точек пересечения на ось абсцисс, определяют номер и время проведения технических обслуживаний.

На основании полученных данных (рис.1.4), по каждой марке трактора составляется годовой план ТО и ремонта всего тракторного парка хозяйства по форме табл.1.5.

Таблица 1.5. Годовой план ТО и ремонта тракторов

Вид ТО и ремонтов	Распределение по месяцам												Итого за год
	я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д	
	Беларус 1221												
ТО-1													
ТО-2													
ТО-3													
СО													
ТР													
КР													
	МТЗ-80/82 и другие												

## 1.2. Расчет затрат труда на выполнение технических обслуживаний и эксплуатационных ремонтов тракторов

Суммарные затраты на проведение ТО тракторов определяют исходя из годового плана ТО (см. табл.1.5) и их нормативной трудоемкости.

Затраты труда по каждой марке тракторов подсчитывают по формуле

$$Z_i = n_1 Z_1 + n_2 Z_2 + n_3 Z_3 + n_{co} Z_{co}, \quad (9)$$

где  $n_1, n_2, n_3, n_{co}$  – соответственно количество ТО 1, 2, 3 и СО за тракторами рассматриваемой марки;

$Z_1, Z_2, Z_3, Z_{co}$  – нормативная трудоемкость одного ТО-1; ТО-2, ТО-3 и СО, чел.-ч;

$Z_i$  – затраты труда на ТО за тракторами одной марки, чел.-ч.

Общие затраты труда на проведение ТО тракторов всех марок определяют по формуле

$$Z_{об\ТО} = \sum_{i=1}^{i=m} Z_i, \quad (10)$$

где  $m$  – количество марок тракторов.

Во время работы тракторов возникают непредвиденные отказы, поломки.

Объем работ по устранению технических неисправностей в процессе эксплуатации принимают [7]:

$$Z_{y.n} = (0,2 \dots 0,25) Z_{об\ТО}. \quad (11)$$

Затраты труда на неучтенные работы [7] –

$$Z_{н.р} = 0,15 \cdot Z_{об.то} \cdot \quad (12)$$

Расчеты затрат труда на обслуживание тракторов представляют в виде табл.1.6.

Таблица 1.6. Распределение трудоемкости технического обслуживания тракторов в течение года

Месяцы	Вид ТО	Трудоемкость ТО, чел.-ч.				Всего, чел.-ч.
		МТЗ-1523	МТЗ-1221	МТЗ-80/82	и др.	
Январь	ТО-1 ТО-2 ТО-3 УН НР					
...	...					
Апрель	ТО-1 ТО-2 ТО-3 УН НР					
И т. д.						

### 1.3. Расчет объема работ по техническому обслуживанию сельхозмашин

По окончании сезона работы каждая сельхозмашина независимо от ее состояния подвергается сезонному ТО и устанавливается на длительное хранение. Некоторые машины проходят ремонт. Затраты труда на сезонное обслуживание, ремонт и консервацию каждого вида машин определяют по формуле

$$Z_{с.х.м.} = n_m (Z_{п} + Z_{о} + Z_{с}) + n_m Z_{р} \beta, \quad (13)$$

где  $n_m$  – количество машин рассматриваемой марки, шт.;

$Z_{п}$ ,  $Z_{о}$ ,  $Z_{с}$  – соответственно нормативная трудоемкость после-сезонного обслуживания, обслуживания в период хранения, снятия с хранения и ремонта, чел.-ч;

$\beta$  – коэффициент охвата ремонтom (для плугов – 0,8; для культиваторов – 0,75; для сеялок и луцильников – 0,70; для других сельхозмашин – 0,65).

Для сельхозмашин разрабатывается план-график, где указывается период использования технического обслуживания и ремонта. Форма графика приведена на рис.1.5.

Название с.-х. машины	Марка с.-х. машин	Месяцы												Всего машин
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
Плуг	ПЛН-5-35П	2			—	△						△		4
Культиватор	КПН-4	1			—	△					△			4
Борона дисковая	Л-111				—	△					△		2	3
Комбайн	ДОН-1500А	1	1						—		△		2	5
Сеялка	СПУ-4				—	△					△		2 1	5
Культиватор чизельный	КЧН-1,8	2			—	△					△			3
Бороны	БЗСС-1				—	△			—		△		10	30
...														
И т. д.														
Всего затрат рабочего времени, чел.-ч.														∑
В т. ч. на ТО с.-х. машин														∑
В т. ч. на ТР с.-х. машин														∑

Рис.1.5. Годовой план-график использования, ТО и ремонта сельхозмашин (пример):

— период работы машины; △ — обслуживание при постановке на хранение и при хранении, □ — текущий ремонт.

Приблизительно затраты труда на техническое обслуживание с/х машин можно определить также в долях трудоемкости ТО и ремонта тракторов [9].

#### 1.4. Планирование технического обслуживания автомобилей

В практике сельскохозяйственных кооперативов и других предприятий наиболее приемлем метод планирования ТО по календарному времени. По этому методу в хозяйстве составляется график на один

или два месяца. В нем выделяют день выполнения соответствующего ТО по каждому автомобилю. При составлении графика (форма 1) вначале определяют, через сколько дней нужно ставить автомобиль на очередное обслуживание (табл.1.7).

Для этого принятую периодичность соответствующего обслуживания делят на среднесуточный пробег автомобиля:

$$D_k = \frac{S_{ТО}}{S_{ср.сут.}} \quad (14)$$

Форма 1. График ТО автомобилей

Номера автомобилей	Дни месяца																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	ТО-2											ТО-1																			
2		ТО-2										ТО-1																			
3			ТО-2										ТО-1																		
4				ТО-2										ТО-1																	
5					ТО-2										ТО-1																
6						ТО-2										ТО-1															
7							ТО-2										ТО-1														
8								ТО-2										ТО-1													
9									ТО-2										ТО-1												
10										ТО-2										ТО-1											
11	ТО-1										ТО-2										ТО-1										

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ МАШИН

### 2.1. Обоснование технологической схемы организации технического обслуживания машин

Организовать техническое обслуживание – значит подобрать исполнителя каждого элемента, определить место и режим их работы, выбрать необходимое оборудование, установить способы контроля, оплаты труда, разработать меры материального и морального стимулирования. Техническое обслуживание считается рационально организованным, если выполняется оно с наименьшими затратами времени, труда и средств при хорошем качестве профилактических работ и оптимальном удобстве.

В настоящее время организацию ТО машин в сельскохозяйственных предприятиях строят по принципу специализации и кооперации труда при выполнении отдельных операций. Специализация работ позволяет механизировать трудоемкие, сложные операции, повысить качество обслуживания машин, улучшить условия труда механизато-

ров, увеличить производительность агрегатов вследствие сокращения времени обслуживания и повышения надежности работы машин.

Исследования научных организаций и опыт передовых хозяйств показывает, что схему организации технического обслуживания необходимо выбирать в зависимости от конкретных условий каждого хозяйства. При этом обязательно следует принимать во внимание размер хозяйства, наличие и величину подразделений, расстояние между населенными пунктами, состояние дорог, компактность полей, обеспеченность и занятость механизаторских кадров, ИТР, связь хозяйства с районной агропромтехникой и другие факторы. В зависимости от них техническое обслуживание машин может иметь три наиболее распространенные организационные схемы.

ПО ПЕРВОЙ СХЕМЕ все работы по техническому обслуживанию, устранению неисправностей в процессе эксплуатации и ремонты проводят на постах технического обслуживания и в мастерских хозяйств. Ремонты машин проводят путем замены изношенных узлов и агрегатов новыми или отремонтированными на специализированных постах агропромтехники.

ПО ВТОРОЙ СХЕМЕ техническое обслуживание и ремонт машин хозяйства проводят совместно с агропромтехникой на договорных началах.

ПО ТРЕТЬЕЙ СХЕМЕ весь объем работ по техническому обслуживанию и ремонту машин выполняют предприятия агропромтехники по договорам с хозяйствами.

Во всех схемах работы по техническому обслуживанию и устранению отказов осуществляют специализированные звенья.

Наиболее приемлемой формой организации технического обслуживания машин в сельхозпредприятиях Республики Беларусь является специализированное техническое обслуживание силами самих хозяйств в сочетании с централизованным техническим обслуживанием тракторов МТЗ-1523, МТЗ-1221, К-701, Т-150К.

Выбор той или иной организационной схемы проведения ТО машин должна идти с учетом конкретных условий хозяйства, состояния ремонтной базы и быть привязанной к спроектированным постам технического обслуживания.

## **2.2. Планирование состава специализированных звеньев и средств технического обслуживания**

Научными исследованиями и опытом передовых хозяйств Республики Беларусь установлено, что для своевременного и качественного

проведения технического обслуживания машинно-тракторного парка необходимо создавать следующие специализированные звенья:

- для проведения периодического технического обслуживания тракторов и сельхозмашин на стационарном посту технического обслуживания (СПТО) и при помощи передвижных средств;
- по постановке и обслуживанию машин при хранении;
- по устранению неисправностей машин;
- по заправке машин нефтепродуктами.

При проведении периодического технического обслуживания машин на СПТО и при помощи передвижных агрегатов определяется количество звеньев мастеров-наладчиков и количество передвижных агрегатов.

Расчет количества звеньев мастеров-наладчиков и передвижных агрегатов ТО производится по напряженному периоду полевых работ (май, сентябрь).

В основу расчетов положены существующие нормативы трудоемкости технических обслуживаний, количество технических обслуживаний по видам, фонд рабочего времени одного рабочего в звене за расчетный период, количество рабочих в звене и принятый распорядок рабочего дня в хозяйстве.

### **2.2.1. Определение количества звеньев мастеров-наладчиков**

Звенья мастеров-наладчиков должны выполнять периодические технические обслуживания (ТО-1; ТО-2; ТО-3;) сельскохозяйственной техники, сезонные обслуживания (СО) и технические осмотры, а за комбайнами – периодические и послесезонные обслуживания. При неполной загруженности в свободное от всех работ время им следует предусматривать выполнение других работ – заявочные ремонты, плановый ремонт несложных сельскохозяйственных машин, постановка машин на хранение и т.д.

Количество звеньев мастеров-наладчиков, необходимое для обслуживания машин на стационарном посту технического обслуживания (СПТО), определяется по напряженному периоду механизированных работ.

В этот же период часть работ, связанных с проведением ТО-1, будут проводиться в полевых условиях передвижными агрегатами ТО.

В этом случае количество звеньев мастеров-наладчиков, необходимое для обслуживания машин на СПТО определяется по формуле

$$n_{зв.} = \frac{З_{об.то}}{\Phi_{р.зв.}} = \frac{З_{об.то}}{(P_1 + P_2)D_p T_{см} K_{см} \tau_{см}}, \quad (15)$$

где  $З_{об.то}$  – общие затраты чел-ч на проведение ТО за тракторами (табл.1.6);

$\Phi_{р.зв.}$  – фонд рабочего времени звена за расчетный период, ч;

$P_1$  – число постоянных рабочих звена (принимается один, два человека);

$P_2$  – число машинистов, чья техника обслуживается;

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

$K_{см}$  – коэффициент сменности;

$\tau_{см}$  – коэффициент использования времени смены (на СПТО –

$\tau_{см} = 0,7 \dots 0,8$ , на передвижных агрегатах –  $\tau_{см} = 0,6 \dots 0,7$ ).

Методика определения количества передвижных агрегатов ТО аналогична методике определения количества звеньев мастеров-наладчиков.

### 2.2.2. Определение количества слесарей-ремонтников

Количество слесарей-ремонтников, необходимое для устранения отказов (заявочных ремонтов) и устранения технических неисправностей в тракторах и сельхозмашинах и выполнения плановых ремонтов несложных машин, определяется по формуле

$$n_p = \frac{\sum Z_p}{\Phi_p} = \frac{\sum Z_p}{D_p T_{см} K_{см} \tau_{см}}, \quad (16)$$

где  $\sum Z_p$  – общие затраты труда на плановый ремонт несложных сельхозмашин и устранение технических неисправностей у тракторов, комбайнов и других машин, чел.-ч. Общие затраты труда  $\sum Z_p$  берутся из данных табл. 1.6 и плана-графика (рис.1.5);

$\Phi_p$  – фонд времени одного члена звена, ч.

### 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

#### 3.1. Совмещенный пост технического обслуживания и диагностики

Основной базой для выполнения всех элементов технического обслуживания служат стационарные посты ТО в сочетании с передвижными агрегатами ТО и центральной мастерской.

В зависимости от конкретных условий стационарные посты технического обслуживания создаются для одного или нескольких отделений (бригад) или для всего хозяйства в целом. Для мелких и средних хозяйств, с количеством тракторов от 25 до 75, рекомендуется создавать совмещенные посты ТО и диагностики тракторов. Они оборудуются на центральной усадьбе хозяйства в центральной ремонтной мастерской (ЦРМ) или в отдельном помещении.

Помещение поста ТО и диагностики машин оборудуется устройством для отвода выхлопных газов, осмотровой канавкой, устройством для сбора и отвода отработанных масел, водопроводом и канализацией, приборами и оборудованием для ТО и диагностики.

На основании ранее составленных планов-графиков ТО и ремонта машин составляется производственная программа поста за напряженный период по следующей форме (табл.3.1).

Таблица 3.1. Производственная программа СПТО

Название и марка машин	Количество машин	Кол-во ТО за тракторами и сельхозмашинами				Кол-во после-сезонных ТО за комбайнами	Затраты труда, чел.-ч
Тракторы:							
МТЗ-1523							
МТЗ-1221							
МТЗ-80/82							
и др.							
Комбайны:							
ДОН-1500							
КЗР-10							
КЗС-7							
и др.							

Количество постановочных мест на посту ТО и диагностики определяется по ранее определенной трудоемкости ТО машин на СПТО за напряженный месяц по следующей формуле:

$$n_{\text{ПОСТ}} = \frac{\sum Z_{\text{мес}}}{D_p T_{\text{см}} \kappa_{\text{см}} n_p \tau_{\text{см}}}, \quad (17)$$

где  $n_{\text{ПОСТ}}$  – количество постановочных мест машин на посту;

$\sum Z_{\text{мес}}$  – суммарные затраты труда на техническое обслуживание и диагностику за напряженный период;

$D_p$  – количество рабочих дней за напряженный месяц;

$T_{\text{см}}$  – производительность смены в часах;

$\kappa_{\text{см}}$  – коэффициент сменности;

$n_p$  – количество исполнителей, работающих одновременно (на посту рекомендуется принимать два человека);

$\tau_{\text{см}}$  – коэффициент использования времени смены ( $\tau_{\text{см}} = 0,8$ ).

На посту ТО и диагностики установки, приборы, приспособления, инструмент должны располагаться таким образом, чтобы были обеспечены удобства обслуживания, условия техники безопасности, хорошее освещение и нормальные проходы.

Примерная планировка оборудования, установок, приборов на посту приведена [10].

Площадь поста ТО и диагностики рассчитывается по формуле

$$F_n = F_{\text{об}} \cdot \kappa, \quad (18)$$

где  $F_{\text{об}}$  – суммарная площадь, занимаемая оборудованием, машинами, приспособлениями, верстаками и стеллажами, м<sup>2</sup>;

$\kappa$  – коэффициент, учитывающий проходы и удобства работы на посту ( $\kappa = 4..5$ ).

Рассчитав площадь поста, принимают его размеры (длину и ширину).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стандарт предприятия. Проекты (работы) курсовые и дипломные. Общие требования и оформление. СТМ БГСХА 20.01 – 99, сост. Л.Ф.Баранов, А.К. Трубилов, Горки, 2000. 101 с.
2. Евсюков, Т.П. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП / Т.П. Евсюков. М.: Агропромиздат, 1985. 142 с.
3. Ленский, А.В. Специализированное техническое обслуживание машинно-тракторного парка / А.В. Ленский. М.: Росагропромиздат, 1989. 234 с.
4. Системы ведения сельского хозяйства БССР / Г.М. Лыч, Н.С. Тихоновский, П.В. Лещиловский [и др.]. Минск, Ураджай, 1986. 311с.
5. Минсельхозпрод Республики Беларусь. Рекомендации по перспективным комплексам машин для механизации с.-х. Республики Беларусь на период до 2000 г. Минск: Ураджай, 1996. 81 с.
6. Добыш, Г.Ф. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка / Г.Ф. Добыш, П.А. Кункевич, В.Я Тимошенко. Минск.: Ураджай, 1987. 286 с.
7. Аллилуев, В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка / В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михлин. М.: Агропромиздат, 1991. 367 с.
8. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка: методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 1509 «Механизация сельского хозяйства» и 1516 «Сельское хозяйство»; сост. В.И. Присс, Ю.И. Тамкунас. БИМСХ. Минск, 1984. 99с.
9. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка / сост. С.А.Иофинов, Э.П.Бабенко, Ю.А. Зуев; под ред. С.А. Иофинова. М.: Агропромиздат, 1985. 272 с.
10. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами). М.: ГОСНИТИ, 1993. 327 с.
11. Ялович, А.В. Краткий справочник по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка / А.В. Ялович. Минск: Ураджай, 1972. 286 с.
12. Миронов, А.П. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка / А.П. Миронов, Л.Б. Сегал. Ленинград: Колос, 1981. 191 с.
13. Добрин, В.И. Справочник заведующего машинным двором / В.И. Добрин, А.Э. Северный, В.Д. Прохоренков. М.: Росагропромиздат, 1988. 245с.
14. Суслов, В.П. Ремонт и хранение техники в сельском хозяйстве / В.П. Суслов, Н.Н. Подлекарев, В.В Суслов. Минск: Ураджай, 1989.174 с.
15. Суслов, В.П. Машинные дворы и ремонтные мастерские для сельскохозяйственной техники / В.П. Суслов, Л.В. Суслов, В.В. Суслов. Минск: Ураджай, 1986. 136 с.
16. Простоквашин, В.Г. Справочник для инженерно-технических работников колхозов и совхозов / В.Г. Простоквашин. М.: Россельхозиздат, 1978. 303 с.
17. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка в колхозах и совхозах БССР / М.М. Севернев [и др.]. Минск: Ураджай, 1967.
18. Рекомендации по организации технического обслуживания машинно-тракторного парка в колхозах и совхозах / А.В. Ленский [и др.]. М.: ГОСНИТИ, 1982.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. РАСЧЕТ ОБЪЕМА РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА .....	4
1.1. Разработка плана технического обслуживания тракторов .....	4
1.1.1. Аналитический способ планирования ТО .....	5
1.1.2. Способ монограмм.....	6
1.1.3. Планирование ТО по шкале структуры межремонтного цикла .....	7
1.1.4. Планирование ТО по интегральной кривой расхода топлива .....	7
1.1.5. Планирование ТО по типичной интегральной кривой расхода топлива .....	9
1.2. Расчет затрат труда на выполнение технических обслуживаний и эксплуатац онных ремонтов тракторов.....	12
1.3. Расчет объема работ по техническому обслуживанию сельхозмашин .....	13
1.4. Планирование технического обслуживания автомобилей .....	14
2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ МАШИН.....	15
2.1. Обоснование технологической схемы организации технического обслуживания машин .....	15
2.2. Планирование состава специализированных звеньев и средств технического обслуживания.....	16
2.2.1. Определение количества звеньев мастеров-наладчиков .....	17
2.2.2. Определение количества слесарей-ремонтников.....	18
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ТЕХНИ ЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	19
3.1. Совмещенный пост технического обслуживания и диагностики.....	19
ЛИТЕРАТУРА.....	21