

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Агроинженерный факультет**

**Кафедра «Агрономия и механизация сельского хозяйства»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**к выполнению курсовой работы по эксплуатации машинно-  
тракторного парка для студентов очной и заочной форм обучения  
по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия»,  
(для внутривузовского пользования)**

**г. Магас, 2025**

Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по эксплуатации машинно-тракторного парка для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия»

Составители: д.с.-х.н., доцент Б.И. Хамхоев,  
к.т.н., доцент М.Х. Аушев,  
к.т.н., доцент Х.Д. Газгиреев,

Рецензент: д.с.-х.н., профессор, декан Агроинженерного факультета  
ФГБОУ ВО ИнГУ М.И. Ужахов.

Рассмотрено и одобрено кафедрой «Агрономия и механизация  
сельского хозяйства (протокол №2 от 25 октября 2024 г.)»

**ЗАДАНИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА»**

Студенту \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

**Раздел 1. Характеристика хозяйства и анализ использования МТП.**

Рассчитать объем механизированных работ на растениеводство \_\_\_\_\_

вид работ, отрасль растениеводства и т. п.

Рассчитать рациональный состав МТП \_\_\_\_\_

хозяйства

Разработать план использования МТП \_\_\_\_\_

хозяйства

**Раздел 2. Составление технологической карты на возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.**

Разработать технологическую карту на возделывание и уборку

\_\_\_\_\_ на площади \_\_\_\_\_

**Раздел 3. Расчет и планирование технической ЭМТП.**

Рассчитать годовой план-трафик проведения технических обслуживаний МТП \_\_\_\_\_

хозяйства

**Раздел 4. Определить технико-экономические показатели курсовой работы.**

Рассчитать показатели \_\_\_\_\_

**Раздел 5. Индивидуальное задание.**

Произвести расчет агрегатов на операциях и разработать операционно-технологическую карту \_\_\_\_\_

Размер участка: длина \_\_\_\_\_ м, ширина \_\_\_\_\_ м. Удельное сопротивление \_\_\_\_\_ кН/м. Расстояние перевозки \_\_\_\_\_ км.

Дата выдачи курсовой работы «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Срок сдачи (защиты) курсовой работы «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Руководитель курсовой работы \_\_\_\_\_

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель курсовой работы является закрепление теоретических знаний, овладение студентами методикой и навыками самостоятельного решения конкретных инженерных вопросов по разработке технологий производства продукции растениеводства, установлению системы машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства, определению состава машинно-тракторного парка, разработки плана его рационального использования и технического обслуживания, разработке операционной технологии механизированной сельскохозяйственной работы, определению технико-экономических показателей выбранной системы машин, разработке мероприятий по охране труда и технике безопасности.

В процессе выполнения курсовой работы студент должен углубить умение пользоваться учебно-методической, научной и справочной литературой, получить практический опыт в области комплексной механизации сельскохозяйственного производства.

В курсовой работе необходимо:

- отразить современное состояние эксплуатации машин в хозяйстве (в период производственной эксплуатационной практики), организацию и прогрессивную технологию производства сельскохозяйственной продукции, передовые методы и приемы (отечественный и зарубежный) использования, хранения, технического обслуживания и ремонта машин;

- проанализировать технико-экономические показатели производства и машиноиспользования, и обосновать задачи курсовой работы;

- разработать на основе передового производственного опыта и достижений науки технологические карты на возделывание и уборку сельскохозяйственных культур; с помощью этих карт определить объем механизированных работ и обосновать рациональный состав машинно-тракторного парка для комплексной механизации производства сельскохозяйственной продукции;

- разработать план использования техники и определить потребность хозяйства (СПК, КФХ, ГУП, МУП и т.д.) в рабочей силе, нефтепродуктах и транспортных средствах;

- разработать план технического обслуживания спроектированного машинно-тракторного парка и подобрать для хозяйства средства технического обслуживания машин;

- разработать операционно-технологическую карту выполнения заданной механизированной операции;

- разработать вопросы охраны труда и противопожарных мероприятий в хозяйстве;

- определить технико-экономические показатели разработок курсовой работы;

- сделать выводы и конкретные предложения производству по результатам проектирования машинно-тракторного парка.

При работе над курсовой работой студент должен использовать достижения науки и передового отечественного и зарубежного опыта в области использования машинно-тракторного парка.

## **СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа оформляется в виде расчетно-пояснительной записки на 30-40 страницах и графический материал на 2-3 листах формата А4.

Текстовая часть пояснительной записки должна состоять из:

- титульного листа;
- задание на курсовую работу;
- введения (на 1-2 страницах);
- краткой производственно-технической характеристики хозяйства (3-5 стр.);
- разработки годового плана сельскохозяйственных работ на 200...г. (8-10 стр.);
- обоснования состава, расчета машинно-тракторного парка и планирования его использования (10-12 стр.);
- построения графиков загрузки тракторов;
- построения интегральной кривой расхода топлива;
- комплектования машинно-тракторного парка;
- расчета планирования и организации технологической эксплуатации машинно-тракторного парка (6-8 стр.);
- разработки годового плана технического обслуживания тракторного парка;
- расчета затрат труда на техническое обслуживание тракторов;
- определения числа мастеров-наладчиков для выполнения работ по техническому обслуживанию;
- разработки операционной технологической карты сельскохозяйственной работы (3-5 стр.);
- разработки вопросов охраны труда и пожарной безопасности (1-3 стр.);
- технико-экономических показателей разработок курсовой работы (2-3 стр.);
- выводов (до 1 стр.);
- списка литературы.

Графическая часть курсовой работы должна включать:

1-й лист - технологическая карта возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры;

2-й лист - операционно-технологическая карта сельскохозяйственной работы;

3-й лист - графики загрузки тракторов с нанесением интегральных кривых расхода топлива;

4-й лист - графики планирования технического обслуживания тракторов.

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗДЕЛАМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Во введении к курсовой работе необходимо изложить основные задачи по развитию сельского хозяйства страны в свете сложившихся рыночно-экономических отношений. Здесь же необходимо показать роль механизации в решении дальнейшего подъема сельского хозяйства страны и задачи по улучшению использования сельскохозяйственной техники хозяйств.

Введение должно завершаться постановкой цели и конкретных задач курсовой работы.

## **РАЗДЕЛ I КРАТКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА**

В этом разделе курсовой работы должны найти отражение следующие вопросы:

- производственное направление; природно-климатические условия; характеристика почв, размеры и рельеф полей, средняя длина гона; площадь землепользования, в т. ч. пашни;
- структуры и размер посевных площадей, урожайность сельскохозяйственных культур (за последние 2-3 года);
- сведения по существующей технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур - глубина обработки почвы; норма высева и глубина заделки семян и удобрений; другие показатели, определяющие качество выполнения процесса; а также среднее расстояние перевозок с учетом расположения полей, токов, складов и хранилищ, предприятий и в переработке сельскохозяйственной продукции;
- характеристика машинно-тракторного парка с указанием их технического состояния; основные показатели использования тракторов (сменная и годовая наработки на эталонный и физический трактор, коэффициенты технической готовности и использования, коэффициент сменности, расход топлива на условный гектар, себестоимость обработки одного условного гектара) (данные занести в таблицу 1); характеристика ремонтно-обслуживающей базы, средств технического обслуживания машинно-тракторного парка и инженерной службы, доставке и хранении топливо-смазочных материалов, расходе денежных средств на обслуживание и ремонт, сроках службы тракторов и сельскохозяйственных машин;
- обеспеченность кадрами механизаторов; наличие, стаж работы, классность, организация учебы, виды оплаты их труда, достижения передовиков и методы их работы;
- состояние охраны труда и окружающей среды;
- выводы по производственной деятельности хозяйства.

Материалы к этому разделу следует представлять в форме таблиц и графиков с необходимыми пояснениями и анализом показателей. На основе имеющихся данных студент должен сделать соответствующие выводы и установить направление по улучшению использования машинно-тракторного парка.

**Таблица 1 - Показатели использования машинно-тракторного парка в 20... - 20...годах**

№ п/п	Наименование показателя	Марка трактора			Марка трактора			и так далее
		по план у	факти -чески	% к план у	по план у	факти - чески	% к план у	
1	Наработка на физический трактор, <i>усл. га.</i>  сменная  годовая							
2	Наработка на эталонный трактор, <i>усл. га.</i>  сменная  годовая							
3	Отработано тракторо-дней							
4	Отработано тракторо-смен							
5	Коэффициент сменности							
6	Коэффициент технической готовности							
7	Коэффициент использования парка							
8	Расход топлива на гектар, <i>кг/усл.га</i>							
9	Себестоимость 1 усл. га,							

	руб/усл.га							
--	------------	--	--	--	--	--	--	--

## **РАЗДЕЛ II РАЗРАБОТКА ГОДОВОГО ПЛАНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ НА 20...год.**

Годовой план сельскохозяйственных работ на год составляется на основе технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур и является основой расчета состава машинно-тракторного парка. При этом предусматривается, что планируемый машинно-тракторный парк обеспечивает выполнение всех видов сельскохозяйственных работ по прогрессивной технологии в рекомендуемые агротехнические сроки с минимальными удельными затратами труда.

Исходными данными для проектирования являются:

- виды сельскохозяйственных культур и их посевные площади, приведенные в индивидуальном задании;
- рекомендуемые варианты технологии и комплексной механизации производственных процессов;
- предпочтительные марки тракторов и их нормы выработки при выполнении различных операций;
- научные рекомендации по технологии производства сельскохозяйственной продукции, технологии и организации механизированных работ и эксплуатации машин;
- нормативы, справочная литература и учебные пособия.

### **2.1 МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Проектом предусматривается составление четырех-пяти технологических карт. Технологические карты разрабатываются по каждой сельскохозяйственной культуре в отдельности. Все работы заносятся в карту в календарной последовательности их выполнения. Причем перечень указанных работ принимается в соответствии с примерной технологией, рекомендуемой научно-исследовательскими институтами, и утвержденной системой машин для механизации производства для данной зоны.

Технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур составляют по форме представленной таблицы 2.

В технологическую карту по каждой культуре вносится перечень всех работ (графа 2), планируемых к выполнению в хозяйстве при возделывании и уборке данной культуры. Работы в графу 2 заносятся в календарной последовательности их выполнения, начиная от основной обработки почвы после предшественника, ухода за культурой и кончая ее уборкой. Перечень работ принимается по перспективной технологии с учетом особенностей



местных условий и достижений науки и передового опыта, обеспечивающих получение максимальной урожайности при наименьших затратах труда и средств. Каждому виду работ присваивается порядковый номер (шифр), графа 1.

Шифр работы включает обозначение, например Пш<sub>2</sub> - сельскохозяйственная культура пшеница, а цифра 2-вторая операция по технологической карте.

В графу 3 заносятся основные агротехнические требования и другие показатели, определяющие качество ее выполнения, например, глубина обработки почвы, норма высева семян или внесения удобрений и т. д.

Объем работ  $U$  в гектарах, тоннах, тонно-километрах по каждой работе заносится в графу 4. Объем устанавливается в соответствии с площадью, занятой данной культурой, или принятыми показателями (урожайностью основной и побочной продукции, нормой внесения материалов, расстоянием перевозки и т.п.).

В графу 5 заносятся календарные сроки выполнения работ, которые принимаются на основании данных научно-обоснованных систем земледелия для условий расположения хозяйства, а в графу 6 заносятся возможное количество рабочих дней, за которое должна быть выполнена каждая работа в соответствии с агротехническими требованиями.

Продолжительность работы агрегата в течение суток (графа 7),  $T_c$  устанавливается на основании принятого в хозяйстве рабочего дня на данный период, с учетом характера выполняемой работы и календарного периода ее выполнения. Она может быть равна продолжительности смены – 7 ч при односменной работе, продолжительности светового дня 10-12 ч (посев, междурядная обработка и др.) и 14 или 24 ч при двух- или трехсменной работе.

Количество смен за сутки  $\lambda_{см}$  (коэффициент сменности) - графа 8, определяется как частное от деления продолжительности рабочего времени суток  $T_c$  на продолжительность семичасовой смены в часах.

Состав машинно-тракторного агрегата (графы 9,10,11,12) для выполнения каждой работы подбирается с учетом обеспечения необходимого качества работы, высокой производительности и наименьших затратах труда и средств на единицу выполняемой работы в условиях данного хозяйства.

Принятый состав агрегата должен наиболее полно удовлетворять предъявляемым выше требованиям. Кроме того, нужно иметь в виду, что по каждой культуре в зависимости от принятой технологии должен подбираться комплекс машин, согласованных между собой по основным технологическим параметрам. Количество машин в агрегате принимается на основании рекомендаций с учетом конкретных условий так, чтобы обеспечить соответствующую загрузку трактора, максимальную производительность и экономичность при высоком качестве выполняемой работы.

Количество персонала, обслуживающего агрегат в течении одной смены  $m_m$  и  $m_e$  (графы 13 и 14), устанавливаются в соответствии с выбранными машинами, входящими в агрегат (прицепные, навесные), и принятой схемой его обслуживания.

Норма выработки  $W_{см}$  агрегата за семичасовую смену (графа 15) и расхода топлива  $q_w$  (графа 18) принимаются по нормативным справочникам или данным хозяйства.

В графе 26 проставляется эталонная наработка трактора  $W_э$ , выполняющего данную работу за семичасовую смену.

После заполнения вышеперечисленных граф приступают к расчету каждой сельскохозяйственной работы технологической карты.

В начале определяется выработка агрегата за сутки (графа 16) по выражению

$$W_{сут} = W_{см} \cdot \lambda_{см}, \quad (1)$$

где  $W_{сут}$  – выработка агрегата за сутки, га (произведение граф 15х18).

Разделив объем работы  $U$  (графа 4) на выработку агрегата за сутки  $W_c$  (графа 16), можно определить количество рабочих дней  $D_p$ , за которые один агрегат может выполнить данную работу. Сравнивая полученное количество рабочих дней с возможным, занесенным ранее в графу 5, решаем, за сколько дней может быть выполнена работа и сколько для этого требуется агрегатов (тракторов).

Например, (см. табл.2). Лушение стерни в соответствии агротехническими требованиями должно быть выполнено за 5 дней. Разделив объем работы  $U = 460$  га на выработку агрегата за сутки  $W_c = 75,6$  получаем, что один агрегат может выполнить данную работу за 6 дней, т.е. установленный агропотребованиями возможный срок лушения стерни будет не выполнен. Поэтому надо принять 2 агрегата, которые выполняют лушение за 3 дня и вместо 5 в графу 6 необходимо записать 3 дня, а графу 19 – два трактора.

Выработка агрегата за агросрок (графа 17) определяется по формуле 2

$$W_a = W_c \cdot D_p, \quad (2)$$

где  $W_a$  – выработка агрегата за агросрок, га;  $D_p$  – уточненное число рабочих дней (в нашем примере 3).

Количество тракторов (агрегатов) (графа 19), необходимых для выполнения заданной работы, определено ранее и может быть подтверждено как частное от деления объема работы (графа 4) на выработку агрегата за агротехнический срок (графа 17):

$$X = \frac{U}{W_a}, \quad (3)$$

где  $X$  – количество тракторов, шт.

Полученное ранее и подтвержденное по выражению 3 количество тракторов округляют до ближайшего целого числа, если отклонения от

целого числа не значительны. При этом необходимо учитывать взаимосвязь корректируемой работы с другими работами.

Если в агрегате с трактором для присоединения требуется сцепка, то количество сцепок (графа 20) должно быть равно количеству тракторов  $X$ .

Количество необходимых сельскохозяйственных машин для выполнения работы (графа 21) определяется умножением количества тракторов  $X$  на количество машин в агрегате  $Y$ :

$$M = X \cdot Y, \quad (4)$$

где  $M$  – количество необходимых сельскохозяйственных машин, шт.

Количество механизаторов (графа 22) необходимое для выполнения рассматриваемой сельскохозяйственной работы, определяется путем умножения количества механизаторов, обслуживающих один агрегат, на количество агрегатов и полных рабочих смен за сутки:

$$N_m = m_m \cdot X \cdot \lambda_{cm}, \quad (5)$$

где  $N_m$  – требуемое количество трактористов (механизаторов) чел.

Аналогично определяется количество вспомогательных рабочих (графа 23):

$$N_g = m_g \cdot X \cdot \lambda_{cm}, \quad (6)$$

где  $N_g$  – требуемое количество вспомогательных рабочих, чел.;  $m_g$  – количество вспомогательных рабочих на одном агрегате, чел.

Потребное количество топлива  $G$  (графа 24) определяется умножением объема работы  $U$  на норму расхода топлива  $q_m$  и записывается в графу марки трактора выполняющего эту работу.

В графу 25 записывается количество выполненных нормо-смен на данной работе  $k_{cm}$ , определяется как частное от деления запланированного объема  $U$  (графа 4) на норму выработки агрегата за семичасовую смену  $W_{cm}$  (графа 15). В графе 26 проставляется эталонная выработка трактора  $W_{\varepsilon}$ , выполняющего данную работу за 7-часовую смену.

Количество условных гектаров при выполнении данной работы определяется как произведение данных граф 25 и 26:

$$U_y = k_{cm} \cdot W_{\varepsilon}. \quad (7)$$

Пример заполнения технологической карты по одной из работ приведен в тал. 2.

Для выполнения каждой сельскохозяйственной работы студент определяет и заносит в технологические карты: составы машинно-тракторных агрегатов, нормы выработки и расхода топлива, приведенные в таблицах 2.1...2.11. [1].

**Таблица 2 - Технологическая карта на возделывание и уборку *озимой пшеницы*. Площадь 460 га. Урожайность и валовой сбор: основной продукции 4,0 т/га, 3200 т, побочной продукции 4,0 т/га, 3200 т.**

Шифр работы	Наименование сельскохозяйственной работы	Основные агротехнические требования	Объем работ (га, т, т.км), $U$	Агротехнический срок		Продолжительность рабочего времени в сутки $\tau$ , $T_c$	Количество смен за сутки $\lambda_{cm}$	Состав агрегата			
				календарный $D_k$	количество рабочих дней $D_p$			марка трактора, самоходного шасси или автомобиля	марка с/х машины	марка сцепки	количество машин в агрегате $U$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
1.1	Лущение стерни	0,06-0,07 м	460 га	05-10.23	5	14	2	ДТ-75М	ЛДГ-10А	-	1

**Продолжение таблицы 2**

Количество обслуживающего персонала		Норма выработки агрегата за 7 часовую смену, $W_{cm}$	Выработка агрегата за сутки, $W_{cm}$	Выработка агрегата за агротехнический срок, $W_a$	Норма расхода топлива, кг.	Требуется для выполнения всего объема работ						Выполнено нормосмен $K_{cm}$	Эталонная наработка трактора за 7ч-совую смену, у.га $W_э$	Количество условных га $U_y$
механизаторов $m_m$	вспомогательных рабочих, $m_e$					тракторов, самоходных шасси или автомобилей, $X$	сцепок	с/х машин, $M$	механизаторов, $N$	вспомогательных рабочих, $N_e$	топлива, кг, $G$			
<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>
1	-	37,8	75,6	226,8	2,1	2	-	2	4	-	966	12,2	7,7	93,7

## **РАЗДЕЛ III ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА, РАСЧЕТ И ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

Для определения общей потребности в тракторах и выявления динамики их использования в течение календарного года целесообразно результаты расчетов в технологических картах изобразить в виде графиков загрузки тракторов. По этим графикам после проведения корректировки в соответствии с технологическими картами определяют состав тракторного парка рассматриваемого хозяйства

### **3.1 ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЗАГРУЗКИ ТРАКТОРОВ**

График загрузки тракторов строят для каждой марки отдельно в прямоугольных координатах.

По оси абсцисс откладывается время в днях календарного года, а по оси ординат с левой стороны графика наносится шкала требуемого количества тракторов. Каждый отрезок оси ординат, соответствующий одному трактору, является также шкалой продолжительности работы агрегата в течение суток.

Построение графиков загрузки производится следующим образом. За начало выполнения работы принимается первая дата агротехнического срока, после чего отмечается количество рабочих дней. Количество тракторов, необходимых для выполнения рассматриваемой работы, следует отложить вдоль оси ординат.

В целях удобства пользования графиком прямоугольники помечают номером и шифром сельскохозяйственной работы по технологической карте: например: Я<sub>6</sub> - ячмень озимый, работа № 6, В<sub>12</sub> - виноград, работа № 12 и т. д.

При нанесении на график всех операций обычно обнаруживается в отдельные периоды года чрезмерно высокая потребность в тракторах данной марки, а в другие периоды - их недогруженность. Все это свидетельствует о неравномерности использования тракторов. В связи с этим, графики загрузки тракторов необходимо скорректировать таким образом, чтобы использование тракторов в течение года было более или менее равномерным.

Общая высота графика показывает потребное количество тракторов данной марки для выполнения всех запланированных работ, в установленные агротехнические сроки.

Количество тракторов каждой марки, необходимое для выполнения всего объема работ в установленные агротехнические сроки, определяется по наиболее напряженному периоду, то есть по максимуму графика загрузки.

После построения графиков загрузки и их корректировки по каждому трактору определяют наработку в усл. га, расход топлива в кг,

объем работы в тракторо-часах и количество дней работы за год. Указанные показатели сводятся в таблицу 3.

**Таблица 3 - Показатели по трактору за год**

Номер и индекс с/х работ ы по тех. карте	Календарн ые сроки работы по графику загрузки	Количество дней работы (фактическ и)	Объем работ		Расход топлива	
			трактор о-часы	усл . эт. га	на с/х работ у	нарастающи м итогом

### **3.2 ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ КРИВОЙ РАСХОДА ТОПЛИВА**

По данным таблицы 3 на графике загрузки тракторов строят интегральные кривые выработки и расхода топлива одним эксплуатируемым трактором, которые в дальнейшем используются для планирования технических обслуживания и ремонтов.

Интегральная кривая расхода топлива строится в прямоугольных координатных осях совместно с графиком загрузки тракторов. По оси абсцисс откладываются дни календарного года, а по оси ординат расход топлива. Шкалы выработки и расхода топлива располагают с правой стороны графиков. При этом выбирают удобные для использования масштабы, исходя из суммарных величин выработки и расхода топлива.

Конечные ординаты интегральных кривых должны соответствовать данным таблицы 3.

Используя интегральные кривые, можно решить ряд производственных вопросов, связанных с организацией научно-обоснованной технической эксплуатации машинно-тракторного парка.

Интегральная кривая расхода топлива также позволяет определить потребность в нефтепродуктах на любой период работы трактора, в транспортных средствах для их перевозки, в емкостях для хранения топливно-смазочных материалов и целый ряд других производственных вопросов.

### **3.3 КОМПЛЕКТОВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

Комплектование состава машинно-тракторного парка осуществляется на основе графиков загрузки тракторов. Парк тракторов каждой марки принимается равным их эксплуатационному количеству, полученному после корректировки графиков загрузки.

По графикам загрузки тракторов определяют количество основных сельскохозяйственных машин, необходимых для выполнения запланированного объема работ. Причем количество сельскохозяйственных машин подбирают по наиболее напряженным периодам работ. Если сроки использования машин одной марки совпадают, то потребное количество машин на этот период находят их суммированием.

Поясним это на примере. Зерновые сеялки применяются в разное время при посеве озимых и яровых культур с разными марками тракторов. Очевидно, в каждом отдельном случае возможно использование разного количества сеялок. Поэтому при проектировании состава машинно-тракторного парка следует в качестве необходимого принять наибольшее их количество или сумму при совпадении сроков работы.

Список сельскохозяйственных машин с указанием их количества и наработки на сезон составляется по форме таблицы 4.

**Таблица 4 - Список необходимого количества тракторов и сельскохозяйственных машин**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование машин</b>	<b>Марка машин</b>	<b>Потребное количество</b>	<b>Сезонная наработка на 1 машину</b>	<b>Имеется в хозяйстве</b>	<b>Нужно приобрести</b>

#### **РАЗДЕЛ IV РАСЧЕТ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

Для поддержания машин в постоянной готовности с целью выполнения планируемых сельскохозяйственных операций, обеспечения высокой производительности и качественной работы, снижении затрат труда и денежных средств на техническое обслуживание и ремонты в хозяйствах, у нас в стране применяется планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин. Указанная система предусматривает проведение всех ремонтно-обслуживающих работ в соответствии с планом технической эксплуатации машинно-тракторного парка.

Для разработки годового плана технического обслуживания и ремонтов тракторов необходимы следующие исходные данные:

1. Количество тракторов каждой марки и их техническое состояние к началу планируемого периода.
2. Расход топлива на календарный месяц и от начала эксплуатации приходящийся на один эксплуатационный трактор каждой марки в килограммах.
3. Трудоемкость и периодичность обслуживаний за трактора-ми.

Количество тракторов каждой марки принимается согласно таблице 5, а их техническое состояние указывается в задании на курсовое проектирование. На основе этих данных составляется таблица.

**Таблица 5 - Количество тракторов и вид последнего технического обслуживания (ремонта) к началу планируемого периода**

№ п/п	Марка трактора	Количество, <i>шт.</i>	Распределение тракторов по группам технического состояния, <i>шт</i>			
			Новые и после к.р.	После ТО-1	После ТО-2	После ТО-3

Исходными данными для определения количества и видов технических обслуживаний и ремонтов служат данные таблицы 3.

Системой технического обслуживания и ремонта предусмотрена следующая периодичность для всех марок тракторов в моточасах: **ТО-1** – 125; **ТО-2** – 500 и **ТО-3** – 1000.

В зависимости от конкретных условий использования машин допускается отклонение от фактической периодичности (опережение или запаздывание) ТО-1, ТО-2, ТО-3 тракторов и самоходных шасси до 10%.

Для практического определения сроков проведения отдельных видов технических обслуживаний и ремонтов необходимо построить график технических обслуживаний и ремонтов.

#### **4.1 РАЗРАБОТКА ГОДОВОГО ПЛАНА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

График технических обслуживаний и ремонтов для данной марки трактора строится по количеству израсходованного топлива в том же масштабе, в каком построена интегральная кривая расхода топлива для данной марки тракторов. Ось абсцисс (нулевая линия) интегральной кривой совмещается со значением расхода топлива с начала эксплуатации или после последнего капитального ремонта на структурном графике: технических обслуживаний и ремонтов. При этом определяется вид последнего технического обслуживания до начала планируемого периода. Затем через пометки следующих технических обслуживаний и ремонтов на шкале графика проводят линии, параллельные оси абсцисс до пересечения их с интегральной кривой расхода топлива. Проекция точек пересечения на ось абсцисс укажут даты проведения технических обслуживаний или ремонтов. Для планирования технических обслуживаний и ремонтов другого трактора данной марки передвигают шкалу структурного графика относительно оси абсцисс интегральной кривой и совмещают нулевую линию интегральной



кривой с соответствующим расходом топлива с начала эксплуатации или последнего капитального ремонта для данного трактора.

#### **4.2 РАСЧЕТ ЗАТРАТ ТРУДА НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

После расчета количества и видов технических обслуживания и ремонтов необходимо определить затраты труда на их выполнение по следующей формуле:

$$Z_i = n_i \cdot T_i, \quad (8)$$

где  $n_i$  - количество обслуживания  $i$ -го вида;  $T_i$  - трудоемкость одного обслуживания  $i$ -го вида, чел.-ч.

Значения трудоемкости технического обслуживания и продолжительности его проведения представлены в таблице [5].

Затраты труда на техническое обслуживание и ремонт рассматриваемой марки трактора по каждому месяцу календарного года заносятся в таблицу.

#### **4.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА МАСТЕРОВ-НАЛАДЧИКОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

На основании имеющихся данных о затратах труда можно определить средства и исполнителей для технического обслуживания и текущего ремонта тракторов.

Число мастеров-наладчиков, занятых обслуживанием рассчитанного парка тракторов, определяется следующим отношением:

$$m = \frac{Z}{\Phi} \quad (9)$$

где  $m$  - число мастеров-наладчиков;  $Z$  - общие затраты труда на ТО и устранение неисправностей, чел.-ч.;  $\Phi$  - годовой фонд времени мастера-наладчика, ч.

В результате неравномерной загрузки тракторов в течение года, число мастеров-наладчиков для выполнения ремонтно-обслуживающих воздействий в различные месяцы получается неодинаковым. Поэтому выбор числа мастеров-наладчиков производится по наиболее напряженному периоду года.

### **РАЗДЕЛ V РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАБОТЫ**

Цель разработки операционной технологической карты - улучшение организации производства отдельной сельскохозяйственной работы с учетом конкретных условий ее выполнения.

При разработке операционной карты необходимо осветить следующие вопросы:

- характеристику условий работы;
- основные агротехнические требования, предъявляемые к заданной сельскохозяйственной операции;
- расчет агрегата, установку и регулировку рабочих органов агрегата: скорость, направление и способ движения агрегата;
- показатели выполнения работы и количество агрегатов, необходимое для обработки данного поля;
- количество средств для выполнения вспомогательных работ и показатели их использования;
- общие показатели по расходу топлива и затраты труда;
- контроль качества работы.

**Таблица 6 -Схема операционно-технологической карты на производство механизированной сельскохозяйственной работы**

Наименование разделов	Схемы, эскизы, технические условия	Исполнители
Агротехнические требования	Схема допуска	Агроном
Комплектование и подготовка агрегата	Схема и кинематические характеристики агрегата	Тракторист-машинист
Подготовка рабочего участка (поля)	Схема разметки рабочего участка	Агроном, тракторист-машинист
Работа на участке МТА	Схемы движения МТА, основные показатели работы	Тракторист-машинист
Контроль и оценка качества работы	Схемы измерения показателей качества с/х работы	Агроном, тракторист-машинист
Мероприятия по охране труда и противопожарной безопасности	Схемы-эскизы	Тракторист-машинист

**Таблица 7 - Эксплуатационно-техническая характеристика агрегата**

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Усл. обозначение	Значение показателя на передачах			
				III	IV	V	VI
1	Трактор						
2	Сцепка						
3	Машины-орудия						



$$N_c = \frac{N_p}{k_r}, \quad (10)$$

Коэффициент использования тракторного парка определяется по формуле:

$$k_n = \frac{\sum (N_i \cdot D_{p.i})}{N_c \cdot D_{p.год.}}, \quad (11)$$

где  $N_i$  - число тракторов, выполняющих  $i$ -тую работу, шт.;  $D_{p.i}$  - количество рабочих дней на  $i$ -той работе, дн.;  $D_{p.год.}$  - количество рабочих дней в году, дн.;

Расчет количества дней работы выполняется по формуле:

$$D_p = \frac{\sum D_i}{N_c}, \quad (12)$$

где  $D_i$  — количество дней работы  $i$ -го трактора за год.

Среднее количество часов работы за год;

$$T_{cp.} = \frac{\sum T_i}{N_c}, \quad (13)$$

где  $T_i$  - количество часов работы  $i$ -го трактора за год.

Среднее количество семичасовых смен работы за год:

$$C_{cp.см.} = \frac{\sum T_i}{7}, \quad (14)$$

Показатель сменности работы тракторов рассчитывают по формуле:

$$h_{см.} = \frac{\sum (N_i \cdot C_{cp})}{\sum (N_i \cdot C_{\phi})}, \quad (15)$$

где  $h_{см.}$  - показатель сменности работы трактора;  $\sum (N_i \cdot C_{cp})$  - количество фактически отработанных тракторо-смен установленной продолжительности;  $\sum (N_i \cdot C_{\phi})$  - количество рабочих тракторо-дней, фактически отработанных трактором рассматриваемой марки.

Средняя наработка трактора данной марки за год определяется по формуле:

$$W_z = \frac{\sum W_i}{N_c}, \quad (16)$$

где  $W_i$  - годовая наработка трактора за год, усл. эт. га;

Средняя наработка трактора за семичасовую смену определяется из следующего соотношения:

$$W_{см.} = \frac{W_z}{C_{cp.}}, \quad (17)$$

Коэффициент использования фонда рабочего времени за год рассчитывается по формуле:

$$\tau = \frac{T_{cp.}}{\Phi}, \quad (18)$$

где  $\Phi$  - фонд рабочего времени за год, ч.

Номинальный годовой фонд рабочего времени составляет 2070 ч.. С учетом потерь номинального фонда (11,4%) годовой фонд рабочего времени составит 1830 ч.

Число условных тракторов подсчитывается по формуле:

$$N_{y.э.} = N_1 \cdot \lambda_1 + N_2 \cdot \lambda_2 + \dots + N_n \cdot \lambda_n, \quad (19)$$

где  $N_1, N_2 \dots N_n$  - число физических тракторов по маркам;  $\lambda_1, \lambda_2, \dots \lambda_n$  - коэффициенты перевода физических тракторов в условные.

Средняя наработка на условный трактор за год определяется по формуле:

$$W_{y.тр.} = \frac{W_i}{N_{y.э.тр.}}, \quad (20)$$

Удельный расход топлива на единицу выполненной работы рассчитывают по формуле:

$$g_k = \frac{\sum G_m}{\sum W_{y.тр.}}, \quad (21)$$

где  $g_k$  - удельный расход топлива, кг/усл. га;  $\sum G_m$  - общий расход топлива тракторным парком, кг.

Затраты труда на механизированные работы рассчитывают по формуле:

$$Z_m = \frac{\sum Z_{m.i}}{\sum W_y}, \quad (22)$$

где  $Z_m$  - затраты труда на единицу работы, чел.-ч/усл. га;  $\sum Z_{m.i}$  - общие затраты труда на все механизированные работы, выполненные тракторным парком, чел.-ч.

Результаты выполненных расчетов необходимо сравнить с аналогичными показателями использования тракторов в хозяйстве и целесообразно поместить в таблицу 8.

**Таблица 8. Техничко-экономические показатели машинно-тракторного парка**

№ п/п	Показатель	Единица измерения	По хозяйству	По проекту
1	Число физических тракторов	шт.		
2	Число условных тракторов	шт.		
3	В расчете на условный трактор отработано: дней смен	дней смен		
4	Нарботка трактора: за год за день	усл. га усл. га/день		
5	Коэффициент использования парка			
6	Коэффициент технической готовности			
7	Коэффициент сменности			

8	Удельный расход топлива	кг/усл. га		
9	Затраты труда на 1 усл.га.	чел.-ч/усл. га		

При расчетах пользоваться справочными материалами [1, 5, 6, 8].

## ВЫВОДЫ

В этой части курсовой работы следует кратко изложить результаты проектирования в сравнении с фактическими показателями тракторного парка хозяйства. Важно обратить внимание на технико-экономические показатели машинно-тракторного парка, указать причины, повлиявшие на них, возможные пути их улучшения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Т.С. Байбулатов, и др., Учебно-методические указания по разработке технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур. – Махачкала, 2005.
2. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1996.
3. Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: КолосС, 2003.
4. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1984.
5. Иофинов С.А., Бабенко Э.П., Зуев Ю.А. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. / Под общей редакцией С.А. Иофинова. - М.: Агропромиздат, 1985.
6. Фере Н.Э. и др. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка / - М.: Колос, 1978.
7. Шкурихина. К.И., Дугричилов Д.М. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине ЭМТП. – Махачкала: ДГСХА, 1990.
8. Якимов Ю.И., Маслов Г.Г., Осадчий А.В., Богус Ш.Н., Ткаченко В.Т. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка: Учебное пособие. - Краснодар: КГАУ, 1999.

## СОДЕРЖАНИЕ

Задание по курсовой работе.....	3
Цель и задачи курсовой работы .....	4
Содержание и оформление курсовой работы .....	5
<b>Введение</b> .....	<b>6</b>
<b>Раздел I Краткая производственно-техническая характеристика</b> .....	<b>6</b>
<b>Раздел II Разработка годового плана сельскохозяйственных работ на 20....г.....</b>	<b>8</b>
2.1 Методика разработки технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур .....	8
<b>Раздел III Обоснование состава, расчет машинно-тракторного парка и планирования его использования</b> .....	<b>13</b>
3.1 Построение графиков загрузки тракторов .....	13
3.2 Построение интегральной кривой расхода топлива .....	14
3.3 Комплектование машинно-тракторного парка .....	14
<b>Раздел IV Расчет, планирование и организация технической эксплуатации машинно-тракторного парка</b> .....	<b>15</b>
4.1. Разработка годового плана технического обслуживания тракторного парка.....	16
4.2. Расчет затрат труда на техническое обслуживание тракторов .....	17
4.3 Определение числа мастеров наладчиков для выполнения работ по техническому обслуживанию.....	17
<b>Раздел V Разработка операционной технологической карты сельскохозяйственной работы.....</b>	<b>17</b>
<b>Раздел VI Разработка вопросов охраны труда и пожарной безопасности</b> .....	<b>19</b>
<b>Раздел VII Техничко-экономические показатели разработок курсовой работы</b> .....	<b>19</b>
<b>Выводы</b> .....	<b>22</b>



<b>Литература</b>	.....	<b>23</b>
-------------------	-------	-----------