

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.03.01 Инженерное обеспечение эксплуатации машинно-тракторного парка

**Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки (специализация) «Технологии и средства механизации  
сельского хозяйства»**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций</b> .....	3
<b>1.1 Лекция № 1</b> Общие требования к выбору типов энергетических средств и рабочих машин. Значение оптимальной структуры и состава МТП. ....	3
<b>1.2 Лекция № 2</b> Методы расчета состава МТП. Обоснование состава МТП методом построения графиков машиноиспользования. ....	6
<b>1.3 Лекция № 3</b> Определение потребности в сельскохозяйственных машинах, транспортных средствах, рабочей силе. Особенности выбора средств механизации и использования техники в фермерских хозяйствах. ....	8
<b>1.4 Лекция № 4</b> Планирование технического обеспечения эксплуатации машинно-тракторного парка. ....	11
<b>1.5 Лекция № 5</b> Организация материально- технического обеспечения эксплуатации машинно-тракторного парка. ....	13
<b>1.6 Лекция № 6</b> Организационная структура инженерно-технической службы по эксплуатации МТП. Расчет состава ИТР. ....	17
<b>1.7 Лекция № 7</b> Функциональные обязанности работников ИТС. Обеспечение оперативного управления работой МТП. ....	22
<b>1.8 Лекция № 8</b> Техничко-экономические показатели эффективности использования МТП и пути улучшения использования техники. ....	29
<b>2. Методические указания по проведению практических занятий</b>	
<b>2.1</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ-1</b> Расчет плана механизированных работ в растениеводстве .....	35
<b>2.2</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ -2</b> Расчет состава МТП методом построения графиков мащиноиспользования. ....	39
<b>2.3</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ-3</b> Расчет годового плана технического обслуживания и ремонта МТП. ....	41
<b>2.4</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ -4</b> Расчет трудоемкости технического обслуживания МТП. ....	45
<b>2.5</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ -5</b> Планирование материально-технического обеспечения МТП. ....	50
<b>2.6</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ -6</b> Определение состава и планирование работы специализированных звеньев по ТО и ремонту МТП. ....	53
<b>2.7</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ -7</b> Расчет затрат средств на техническое обслуживание и ремонт машинно-тракторного парка. ....	56
<b>2.8</b> Практическое занятие <b>№ ПЗ -8</b> Расчет технико-экономических показателей эффективности использования МТП. ....	58

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 1. 1 Лекция №\_1 ( 2 часа).

**Тема:** «Общие требования к выбору типов энергетических средств и рабочих машин. Значение оптимальной структуры и состава МТП.»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Значение оптимальной структуры и состава МТП.
2. Общие требования к выбору типов энергетических средств и рабочих машин.
3. Оптимизация структуры и состава МТП.
4. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства

**1.1.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### 1. Значение оптимальной структуры и состава МТП

Машинно-тракторный парк сельскохозяйственного предприятия, включая фермерские хозяйства, представляет собой совокупность мобильных энергетических средств (тракторов, самоходных шасси и машин) и агрегируемых с ними рабочих машин и сцепок. Автомобильный парк хозяйства в зависимости от решаемых задач можно рассматривать в составе МТП или отдельно.

Под структурой МТП подразумевают его качественный состав с учетом типов и типоразмеров, а также конкретных марок мобильных энергетических средств и рабочих машин. Составом МТП определяются численные соотношения между различными мобильными энергетическими средствами и рабочими машинами.

Оптимальная (наилучшая) структура и состав МТП обеспечивают своевременное выполнение всех работ в хозяйстве с высоким качеством при наименьшем расходе ресурсов (трудовых, материальных, финансовых и т.д.) на единицу урожая с соблюдением экологических требований.

Обоснование оптимальной структуры и состава МТП с учетом природно-климатических и производственных условий каждого хозяйства — одна из самых актуальных и сложных задач в области механизации сельского хозяйства. От правильности ее решения зависят практически все основные показатели сельскохозяйственного производства как в отдельных хозяйствах, так и в масштабе всей страны, включая урожайность сельскохозяйственных культур, себестоимость продукции, прибыль и т. д.

При недостаточном численном составе МТП нарушаются агротехнические сроки выполнения полевых работ и соответственно уменьшается урожайность сельскохозяйственных культур при одновременном снижении качества продукции. Лишние машины в составе МТП также требуют дополнительных расходов и увеличивают стоимость сельскохозяйственной продукции при одновременном снижении ее конкурентоспособности в рыночных условиях.

Важно также, чтобы типоразмеры машин и конкретные их марки наиболее полно соответствовали условиям работы, включая размеры полей, длину гона, урожайность и т. д.

Естественно, что чем больше типоразмеров и марок тракторов и рабочих машин, тем больше возможностей для составления наиболее приспособленных к конкретным условиям работы агрегатов. Однако большое число марок тракторов и рабочих машин усложняет и увеличивает стоимость работ, связанных с их техническим обслуживанием, снабжением запасными частями и другими эксплуатационными материалами. Сложность обоснования оптимальной структуры и состава МТП заключается также и в том, что необходимо учитывать множество факторов, включая: перспективы развития хозяйства в ближайшие 5... 10 лет по всем основным направлениям; природно-производственные условия (длина гона, площади полей, угол склона, удельное сопротивление почв, урожайность, наличие

базы технического обслуживания и ремонта техники и т. д.); посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур; перспективные севообороты и технологии возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; агротехнические сроки выполнения работ с учетом изменчивости погодных условий; наличие механизаторов и т. д. Следует учитывать также, что все указанные факторы непрерывно меняются и требуют соответствующей корректировки. Обоснование оптимальной структуры и состава МТП с учетом такого множества факторов возможно только на базе современной быстродействующей вычислительной техники с соответствующим программным обеспечением. Поэтому пока это под силу только научно-исследовательским институтам

## 2. Общие требования к выбору типов энергетических средств и рабочих машин

При выборе типа трактора, автомобиля и комбайна необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Количество марок машин должно быть минимальным.
2. Для хозяйств зернового или мясомолочного направления достаточно иметь, как показала практика, три-четыре типа тракторов.
3. При выборе типа энергетических средств следует учитывать какие работы в растениеводстве или других отраслях хозяйства требуют применения специальных машин (бульдозеров, скреперов и т.д.).
4. Эффективность использования тракторов различных типов зависит от направления ведения хозяйства и объёма выполненных работ.
5. Необходимо учитывать изменение числа трактористов в хозяйстве в ближайшие годы и их квалификацию.
6. При выборе типа трактора, особенно по типу ходовой части следует учитывать природно-климатические условия: удельное сопротивление почв, влажность почвы и воздуха в период выполнения работ, характер рельефа, размеры полей и т.д.

В последнее время особо обращается внимание на переуплотнение почв.

Типаж тракторов (по тяге) для данной зоны наиболее удобно определять по графику сочетания сопротивления машин и номинальной силы тяги тракторов на типичных для данной зоны операциях (рисунок 1).

На графике для каждой операции указывают диапазон сопротивлений машин и агрегатов, характерных для данной зоны. Ориентируясь на массовое количество машин (агрегатов) того или иного тягового сопротивления, определяют типаж необходимых тракторов. При этом учитывают выше названные принципы выбора типа машин.

## 3 Оптимизация структуры и состава МТП

Оптимальный состав МТП такой, при котором производительность каждого агрегата будет наибольшей, а работы будут выполнены в оптимальные агротехнические сроки с наименьшими потерями продукции.

Для эксплуатационных расчётов в качестве основного критерия оптимизации применяют минимум удельных приведенных затрат с учётом дополнительного эффекта от работы с оптимальными параметрами за счёт повышения качества работы, повышения урожайности или снижения потерь, высвобождения части механизаторов и вспомогательных рабочих и др.

Функция, по которой определяется критерий оптимизации, называется целевой функцией.

В случае определения оптимального состава МТП, целевая функция

$$U_{\text{экстр}} = \frac{S_{\text{прив}}}{W} = \frac{S + E_H K_B \pm D}{W} \rightarrow \min$$

Где S и S<sub>прив.</sub> -прямые приведенные затраты на расчётный период;

W -наработки за тот же период

$E_n$  -нормативный коэффициент эффективности капиталовложений,  $=0.15$  (для механизации сельского хозяйства)

$K_B$  =капиталовложения;

$D$ = дополнительный эффект от работ с оптимальными параметрами (в денежном выражении).

$S_{прив}$ . Затрат можно определить по формуле

$$S_{прив} = \sum S_{ijk} t_k x_{ijk} + \sum A_j X_j + E_n K_B$$

Где i-шифр операции

J- энергомашин

K-периоды

$S_{ijk}$ - эксплуатационные затраты, пропорциональные производительности (времени работы) на i-х операциях;

$T_k$ - длительность  $K^{го}$  периода;

$X_{ijk}$ - число МТА;

$A_j$ - годовое отчисление

$X_j$ -количество энергомашин j-го типа;

$E_n$ -коэффициент эффективности капиталовложений

$K_B$ -капиталовложения

Ограничения принимаются, как правило, по качественному показателю работы.

Оптимизируют по следующим критериям:

1. Приведенные затраты (удельные);
2. Прямые эксплуатационные издержки;
3. Минимум механизаторов;
4. Минимум энергомашин;
5. Минимум металлоёмкости и т.д.

#### 4. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства

Актуальность инженерных методов и технических средств обеспечения экологической безопасности в растениеводстве обоснована Постановлениями Правительства РФ № 83 от 06.02.2002 г. «О проведении регулярных проверок транспортных и иных передвижных средств на соответствие техническим нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух» и № 117 от 19.02.2002 г. «О порядке проведения государственного технического осмотра тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним, зарегистрированных органами государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в РФ».

В этой связи основная задача разработки – повышение безопасности самоходной техники.

Техническая безопасность (ТБ) – свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных показателей технического состояния в заданных пределах, обеспечивающих его безопасную работу.

Экологическая безопасность (ЭБ) – свойство объекта не превышать нормативных уровней всех видов вредных воздействий (при работе, обслуживании, ремонте и хранении) на обслуживающий персонал, население, растительный и животный мир, обеспечиваемое конструктивными и технологическими факторами, а также операциями технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) в течении периода от изготовления до списания объекта. Сегодня эти проблемы особенно актуальны, так как сложившаяся экономическая, энергетическая и экологическая обстановка требует выполнения разноплановых задач: получения стабильных урожаев, экономии энергетических

ресурсов, сохранения и преумножения плодородия почв, защиты их от эрозии и отрицательного последствия антропогенного воздействия.

Экологические проблемы от использования сельхозтехники: *Загрязнения почв.* В результате хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение окружающей среды различными химическими средствами интенсификации сельскохозяйственного производства, твердыми, жидкими и газообразными отходами промышленности, органическими отходами животноводческих ферм, комплексов и крупных городов.

*Тяжелые металлы.* Среди тяжелых металлов почвенными загрязнителями являются Pb, Hg, Cd, Zn, As, Cu, Cr, Co, Ni. Они поступают в организм человека и сельскохозяйственных животных в основном с растительной пищей, воздухом и водой, накапливаясь в основном в почках и печени (выводятся из организма очень медленно).

*Нефтепродукты.* Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами предполагает увеличение концентрации этих веществ до такого уровня, при котором нарушается экологическое равновесие в почвенной системе.

*Эрозия почв.* В различных районах Оренбургской области развитие дефляции проявляется очень контрастно. Очень сильная ветровая эрозия характерна для южной и восточной части области, где она достигает максимальных значений и снижается к северу.

Таким образом, для устойчивого развития агроландшафтной системы целесообразно:

- 1) проводить постоянное наблюдение за развитием ее составляющих;
- 2) обеспечить нормативный уровень функционирования основных технических средств, работающих на полях и фермах;
- 3) навести порядок в работе сооружений и средств вспомогательных подсистем;
- 4) создать защитные зоны (лесополосы и т. д.) вокруг ферм и поселка с целью снижения их загрязнения стоками ливневых вод;
- 5) совершенствовать систему севооборота и технологических приемов выращивания сельскохозяйственных культур и производства других видов работ в пределах агроландшафта и т. д., что в целом будет благоприятствовать снижению концентрации химических загрязнителей в системе и оптимизации ее функционирования.

## **1. 2 Лекция № 2 ( 2 часа).**

**Тема:** «Методы расчета состава МТП. Обоснование состава МТП методом построения графиков машиноиспользования»

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Исходная информация для расчёта состава и планирования работы МТП.
2. Методы расчёта состава МТП
3. Расчёт состава МТП методом построения графиков машиноиспользования.

**1.2.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

1. Исходная информация для расчёта состава и планирования работы МТП  
Исходными данными являются:
  1. структура посевных площадей на планируемый год с учётом севооборота;
  2. урожайность;
  3. технологические карты по возделыванию планируемых сельскохозяйственных культур;
  4. перечень дополнительных работ вне полей севооборота (на лугах, пастбищах, в садах, мелиоративные работы и др.)
  5. нормы выработки
2. Методы расчёта состава МТП

Для расчета состава МТП используют три основных метода: построение графиков машиноиспользования по маркам тракторов; экономико-математический, или метод математического моделирования; нормативный.

*Метод построения графиков машиноиспользования* по маркам тракторов основан на базе общей методики определения потребности в оборудовании, рабочей силе и т.д., применяемой во всех отраслях хозяйственной деятельности. Этот метод универсален и лежит в основе всех остальных методов. На основе этого метода решаются задачи трех типов: эффективного использования существующего состава МТП; постепенного обновления состава МТП путем замены списываемых устаревших машин новыми перспективными; обоснования перспективного состава МТП с учетом среднесрочных и долгосрочных планов развития хозяйства.

Основа составления графиков машинопользования во всех случаях — соответствующие годовые календарные планы механизированных работ (текущие, среднесрочные или перспективные долгосрочные). С учетом передового и собственного опыта, а также научных исследований.

*Экономико-математический метод*, или метод математического моделирования, принципиально отличается от ранее описанного метода тем, что на строго научной основе определяются оптимальные (наилучшие в заданных условиях) марки и численный состав МТП.

Математическая модель содержит конкретный критерий (цель) оптимальности и соответствующие ограничения, связанные с ограниченной площадью пашни, наличием механизаторских кадров и т. д.

В качестве критерия оптимальности наиболее часто используют минимум суммы приведенных затрат  $C_{nz}$  р., на выполнение всех работ в хозяйстве.

*Нормативный метод* обоснования состава МТП заключается в следующем. На основе описанного экономико-математического метода в научно-исследовательских институтах определяют марки тракторов и нормативы их оптимальной потребности в расчете на 100 га пашни для каждой группы типовых или модельных хозяйств с учетом структуры посевов и других факторов.

Зная принадлежность конкретного хозяйства к тому или другому типу, специалисты устанавливают число тракторов и рабочих машин каждой рекомендуемой марки в соответствии с формулой

$$n_m = \frac{F_n}{100} \cdot Z_H$$

$F_n$  - площадь пашни хозяйства;

$Z_H$  - нормативная потребность в расчете на 100 га, или нормативный коэффициент.

Численные значения для различных зон и типовых хозяйств издаются в виде нормативных справочников.

### 3 Расчёт состава МТП методом построения графиков машиноиспользования

Расчёт состава МТП может вестись:

1. По возделыванию только одной культуры ( для звена, отряда, производственного участка);
2. Для нескольких культур
3. Для всех культур, возделываемых в хозяйстве (механизированном предприятии, объединении).

На основе плана механизированных работ строятся графики машиноиспользования.

При этом различают графики отдельно по каждому трактору и по маркам тракторов.

Если для проведения сельскохозяйственных работ требуются не более 6...8 тракторов, строят графики первого, более 8-вторного типа.

При построении графика загрузки по маркам тракторов по оси ординат в масштабе откладывают потребное число тракторов каждой марки. Пользуясь данными расчётов, последовательно по номерам (шифрам) сельскохозяйственных работ строят прямоугольники со сторонами: по оси абсцисс- календарный период выполнения работ для тракторов данной марки, по оси ординат- число тракторов представляет марки. В этом случае каждый прямоугольник представляет собой в определенном масштабе количество тракторо-дней, потребное для выполнения работ. Прямоугольники отдельных работ, совпадающих по срокам выполнения, строят один над другим; общая высота прямоугольников, определяет количество тракторов, необходимое в каждый период работы.

При построении графиков, обычно обнаруживается некоторое количество пиков и провалов или периодов, когда трактора не заняты. Это указывает на неравномерность использования тракторов. Поэтому графики загрузки тракторов, построены на весь период их работы, необходимо скорректировать, срезав пики и заполнив провалы.

По скорректированному графику загрузки устанавливают потребность в тракторах и соответственно подсчитывают необходимое количество сельскохозяйственных машин каждого типа (каждой марки).

Списочное (инвентарное) количество тракторов (машин) зависит от величины коэффициентов технической готовности и учитывающего простои тракторов по техническим неисправностям:

$$n_{\text{инв}} = \frac{n_{\text{экс}}}{\alpha_i} \quad \text{или} \quad n_{\text{инв}} = \frac{n_{\text{экс пл}}}{\eta_{\text{мг}} \cdot \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{м}}}$$

Где  $\alpha_i = \eta_{\text{т.г}} \cdot \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{м}}$  -коэффициент использования парка;

$n_{\text{экс пл}}$  -максимальное количество машин согласно эксплуатационным расчётам; эксплуатационный состав

$\eta_{\text{тг}}$  - коэффициент технической готовности,  $\eta_{\text{тг}} = 0.95$

$\eta_{\text{н}}$  - коэффициент, учитывающий простои тракторов по техническим причинам,  $\eta_{\text{н}} = 0.85 \dots 0.87$

$\eta_{\text{м}}$  - коэффициент, учитывающий простои по метеоусловиям,  $= 0.8 \dots 0.85$

Для зерноуборочных комбайнов соответственно

$\eta_{\text{н}} = 0.9$  и  $\eta_{\text{м}} = 0.7$

### 1.3 Лекция №\_3 ( 2 часа).

**Тема:** «Определение потребности в сельскохозяйственных машинах, транспортных средствах, рабочей силе. Особенности выбора средств механизации и использования техники в фермерских хозяйствах»

#### 1.3.1 Вопросы лекции:

1. Построение графиков потребности в сельскохозяйственных машинах, транспортных средствах, рабочей силе.
2. Типы фермерских хозяйств.
3. Особенности выбора средств механизации и использования техники в фермерских хозяйствах.

#### 1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Построение графиков потребности в сельскохозяйственных машинах, транспортных средствах, рабочей силе.



Потребность в сельскохозяйственных машинах, автотранспорте, рабочей силе определяют рассмотренными ранее методами на основе графика машиноиспользования. Требуемое число сельскохозяйственных машин каждой марки, включая сцепки и рабочие машины, также определяют методом построения соответствующих графиков машиноиспользования или непосредственно по годовому плану механизированных работ.

Вследствие ограниченного числа марок машин трудоемкость построения таких графиков сравнительно небольшая.

Аналогично строят соответствующие графики машиноиспользования и определяют требуемое число автомобилей каждой марки. Для тракторных транспортных агрегатов также определяют требуемое число прицепов каждой марки.

Потребность в рабочей силе определяют построением соответствующих графиков, как показано на рисунке 1.

По оси абсцисс откладывают месяцы года, а по оси ординат — требуемое число рабочих, включая механизаторов (трактористов, комбайнеров, шоферов) и вспомогательных рабочих (сеяльщиков, сажальщиков и т.д.). Число механизаторов в каждом месяце примерно соответствует суммарному числу тракторов, комбайнов и автомобилей на всех графиках машиноиспользования в указанный месяц. Если необходимо, то учитывают также грузчиков и других вспомогательных рабочих, обеспечивающих работу соответствующих агрегатов.

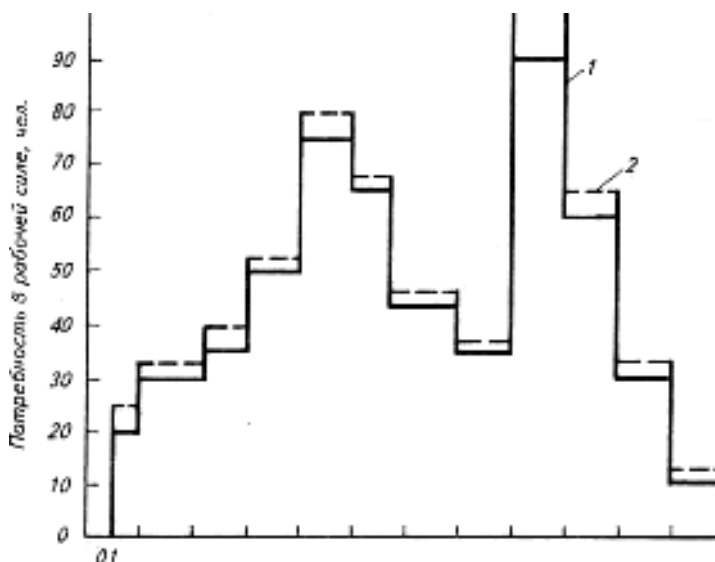


Рисунок 1. График потребности в рабочей силе: 1-механизаторах; 2-вспомогательных рабочих.

## 2. Типы фермерских хозяйств.

В зависимости от того, на традициях какого из двух существующих на селе основных хозяйственных укладов — коллективного или личного подсобного, преимущественно базируется то или иное фермерское хозяйство, можно выделить его тип.

Первый тип — семейное хозяйство. Относящиеся к нему фермерские хозяйства состоят из членов одной семьи или нескольких семей, состоящих в близком родстве. Наемный труд здесь или не используется, или используется настолько ограниченно, что играет незначительную роль в функционировании хозяйства. Стратегия семейных фермерских хозяйств основывается на интеграции традиционных ценностей, которые сложились в рамках домашнего и личного подсобного хозяйств. Эта основа обеспечивает достаточно высокий уровень единения работающих совместно людей и значительно уменьшает трансакционные, управленческие и информационные издержки хозяйства, а

следовательно, повышает его конкурентоспособность и жизнестойкость. К данному типу относится преобладающее большинство (около 70%) обследованных фермерских хозяйств.

Второй тип фермерского хозяйства можно назвать антрепренерским. Он характеризуется тем, что в нем заняты в основном наемные работники. Антрепренерскими становятся обычно крупные хозяйства, созданные, например, на базе одного или нескольких фермерских хозяйств, кооперативов и товариществ. Им присущи такие внутренние проблемы, как взаимоотношения «принципал-агент», асимметричность информации и рост издержек контроля над деятельностью работников/

Признаками антрепренерского фермерского хозяйства являются централизованная управленческая структура и специфическая нормативно-правовая база, регулирующая внутривладельческие отношения (устав предприятия, трудовые контракты и иные договоры), свидетельствующие о высокой степени формализованности взаимодействий внутри коллектива. Стратегическая цель создания такого хозяйства заключается в использовании выгод крупного предприятия: положительного эффекта масштаба производства, снижения рыночных транзакционных издержек. Немаловажно и то, что такая структура легче вписывается в систему традиционных для российского села социально-экономических отношений, хозяйственных связей и социальных институтов, а следовательно, в меньшей степени, чем семейное хозяйство, ощущает сопротивление внешней среды.

Третий институциональный тип хозяйства, в котором сочетаются свойства обоих вышеуказанных типов и возникает их определенный симбиоз, условно назовем коллективным. При создании такого хозяйства возможности роста производства не ограничиваются ресурсным потенциалом одной или нескольких семей. Кроме того, снижение экономических издержек и устойчивость развития хозяйства возможны при более широком использовании, чем в антрепренерских фермерских хозяйствах, неписаных «правил игры» или норм обычного права. Коллективное фермерское хозяйство объединяет, как правило, единомышленников, придерживающихся общего взгляда на цели хозяйства, пути и средства их достижения. К такому типу можно отнести 15-20% обследованных фермерских хозяйств.

Важным условием формирования данного типа фермерских хозяйств является доминирующая в коллективе уверенность в том, что каждый его член подчиняет собственные интересы коллективным и делает все возможное для повышения эффективности коллективного труда. Такая уверенность, основанная на глубоком взаимном доверии между членами фермерского хозяйства, обуславливается следующим:

- владельцы (пайщики, учредители) и работники – одни и те же лица, а наем рабочей силы со стороны осуществляется лишь по мере необходимости и носит временный или вспомогательный характер; – коллектив формируется людьми, хорошо знающими друг друга (как в человеческом, так и профессиональном отношениях), психологически совместимыми и имеющими высокую трудовую мотивацию;

- руководитель хозяйства – неформальный лидер, управленческие решения принимаются на компромиссной основе с учетом мнения большинства, часть властных полномочий и ответственность за принятие многих текущих решений делегируются членам коллектива;

- сформирована собственная этика внутривладельческих отношений и трудового поведения, т.е. своего рода фирменный моральный кодекс, которого придерживается преобладающее большинство.

Подытоживая вышеизложенное, отметим, что российское фермерство как социально-экономическое явление не представляет собой нечто однородное или монолитное, а наоборот, составляет единство многообразного. Игнорирование данного факта в процессе прогнозирования возможных вариантов и путей развития фермерства в стране и в ходе осуществления государством аграрной политики может привести к

существенным ошибкам и просчетам. Классификация крестьянских (фермерских) хозяйств по особенностям их социально-экономической природы позволяет обосновать выбор того или иного типа хозяйства как способа реализации определенной стратегии развития и выявить преимущества и недостатки каждого из типов хозяйств с позиций их перспективы. На этой основе можно добиться одновременно и дифференцированного, и системного подхода к выработке методов и форм государственного регулирования и государственной поддержки фермерского сектора страны.

### 3. Особенности выбора средств механизации и использования техники в фермерских хозяйствах.

При решении рассматриваемых задач различают крупные фермерские хозяйства с наемными рабочими и мелкие, где основные работы выполняют сами фермеры и члены их семей.

К крупным фермерским хозяйствам практически применимы все изложенные методы обоснования состава и эффективного использования МТП.

Для мелких фермерских хозяйств требуемое число тракторов в пиковые периоды не должно превышать возможное число исполнителей. Соответствующие корректировки с учетом этого ограничения следующими способами: изменением продолжительности рабочего дня; выбором тракторов и агрегатов более высокой производительности; изменением объема работ за счет корректировки посевных площадей; наймом некоторого возможного числа механизаторов.

Из всех описанных возможных способов фермер выбирает тот, который в конечном итоге обеспечивает получение наибольшей прибыли.

Необходимо иметь и определенный экономически оправданный резерв техники и запасных частей на случай отказов. Даже однодневный простой трактора по техническим причинам для небольшого фермерского хозяйства связан с ощутимыми экономическими потерями. Поэтому фермер должен иметь резервные тракторы и рабочие машины для немедленной замены отказавших или взять тракторы и машины временно в аренду, например в машинно-технологических станциях (МТС); устранять отказы самому, заменяя детали и узлы запасными; обратиться в сервисное обслуживание МТС или другие подобные организации и т.д., включая комбинированное применение нескольких способов.

Фермерские хозяйства пока недостаточно окрепли, не сформировались и соответствующие службы агротехнического, технического и других видов сервиса. Соответственно фермеры сталкиваются с большими трудностями и часто несут большие экономические потери.

## 1.4 Лекция № 4 ( 2 часа).

**Тема:** «Планирование технического обеспечения эксплуатации машинно-тракторного парка»

### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Определение количества и календарных сроков проведения периодических ТО и ремонтов по каждому трактору и сельскохозяйственной машине
2. Расчёт затрат труда на ТО машин
3. Расчёт расходов и отчислений денежных средств на ТО и ремонт машин.

**1.4.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

1. Определение количества и календарных сроков проведения периодических ТО и ремонтов по каждому трактору и сельскохозяйственной машине

Исходными для определения количества и календарных сроков выполнения ТО (по видам) служат следующие данные:

1. Планируемая на год загрузка сельскохозяйственными работами каждого физического трактора в часах или кг расходуемого топлива;
2. Техническое состояние каждого трактора к началу планируемого периода, оцениваемое наработкой от начала эксплуатации или от последнего капитального ремонта в часах или кг расходуемого топлива;
3. Периодичность ТО и ремонтов тракторов в часах или кг расходуемого топлива

По этим данным в табличной форме или в виде графика составляют годовой план проведения периодических ТО.

Количество обслуживаний за цикл, т.е. за период от начала эксплуатации до капитального ремонта или от одного капитального ремонта до другого (число капитальных ремонтов за цикл  $n_k=1$ ), определяют по каждому виду обслуживаний следующим образом:

$$n_i = \frac{\Omega_{\text{ц}}}{\Pi_i} - \sum_{l=1}^{i-1} n_{i-l},$$

$\Omega_{\text{ц}}$  - наработка за цикл

Количество ТО и ремонта в общем виде определяют по формуле:

Где  $n_i$  - число обслуживаний  $i$ -го вида;

$\Omega_i$  - наработка от последнего (капитального ремонта)  $i$ -го воздействия на начала года;

$\Omega_n$  - плановая наработка;

$\Pi_i$  - периодичность  $i$ -го вида ТО;

$\sum_{i=1}^{i-1} n_{i-1}$  - сумма последующих (высших) по сравнению  $i$ -м видом обслуживаний

Количество капитальных ремонтов:

$$n_{\text{кр}} = \frac{\Omega_{\text{кр}} + \Omega_n}{\Pi_{\text{кр}}} ; \quad n_{\text{кр}} \leq 1$$

Количество текущих ремонтов:

$$n_{\text{ТР}} = \frac{\Omega_{\text{ТР}} + \Omega_{\text{П}}}{\Pi_{\text{ТР}}} - n_{\text{кр}}$$

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{\Omega_{\text{ТР3}} + \Omega_n}{\Pi_3} - (n_{\text{кр}} + n_{\text{ТР}})$$

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{\Omega_{\text{ТО2}} + \Omega_{\text{П}}}{\Pi_2} - (n_{\text{кр}} + n_{\text{ТР}} + n_{\text{ТО3}})$$

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{\Omega_{\text{П}}}{\Pi_1} - (n_{\text{кр}} + n_{\text{ТР}} + n_{\text{ТО3}} + n_{\text{ТО2}})$$

Для определения календарных сроков проведения ТО и ремонта используют интегральные кривые суммарного расхода топлива.

## 2. Расчёт затрат труда на ТО машин

Затраты труда, т.е. трудоёмкость периодических ТО может быть определены двумя методами:

- 1- по трудоёмкости одного ТО и количеству ТО

$$H_{\text{ТО}} = \sum n_{ij} h_{ij} (\text{чел} - \text{час})$$

Где  $n_{ij}$ -число ТО по трактору  $i$ -й марки.

2.по удельной трудоёмкости, отнесённой к одной тонне израсходованного топлива и известному плановому расходу топлива.

$$H_{ТО} = \sum n_{ij} Q_i \text{ (чел – час) },$$

Где  $h_{ij}$ -удельная трудоёмкость в чел/т

$Q_i$ -количество топлива израсходованного  $i$ -й марки трактором (плановый), т.

Количество рабочих, необходимых для ТО МТП определяется по формуле:

$$n = \frac{H_{ТО}}{\Phi_p \tau_{см}}$$

где  $H_{ТО}$ -трудоёмкость всех операций ТО МТП за месяц в чел-ч.

$\Phi_p$ - месячный фонд рабочего времени (или фонд времени одного рабочего за месяц), ч

$$\Phi_p = t_{см} d_p$$

Где  $t_{см}$ - продолжительность смены;

$d_p$ - число рабочих дней в течении месяца;

$\tau_{см}$ -коэффициент использования времени смены.

### 3. Расчёт расходов и отчислений денежных средств на ТО и ремонт машин.

Сумма средств, которая необходима для ТО и ремонта, определяется по формуле:

$$S_{Тоi} = S_{yi} \Omega_{Гyi}$$

Где  $S_{yi}$  – удельные отчисления денежных средств на ТО для тракторов  $i$ -й марки, в у.э.га

$\Omega_{Гyi}$  - плановый годовой объём работ на все трактора  $i$ -й марки, в у.э.га

По аналогичной формуле подсчитывается сумма средств на текущий и капитальный ремонт тракторов и комбайнов, а так же на замену шин и гусениц.

## 1. 5 Лекция №\_5 ( 2 часа).

**Тема:** «Организация материально- технического обеспечения эксплуатации машинно-тракторного парка»

### 1.5.1 Вопросы лекции:

1. Планирование завоза нефтепродуктов, работы машинных дворов, звеньев мастеров-диагностов, специализированных звеньев СТОТ, СТОА.
2. Расчёт потребности в запасных частях, материалах на ремонт, ТО и хранение машин.

**1.5.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

1. Планирование завоза нефтепродуктов, работы машинных дворов, звеньев мастеров-диагностов, специализированных звеньев СТОТ, СТОА.

Материально-техническое снабжение МТП – это процесс своевременного и комплексного удовлетворения потребностей хозяйств в материально-технических средствах.

Завоз материально-технических средств планируется на основе соответствующих нормативов и плана производственной работы сельскохозяйственных предприятий с учётом минимально необходимых производственных запасов.

-Потребность в топливе и смазочных материалах по календарным срокам определяют, исходя из плана механизированных работ и норм топлива и масел.

Аналогично плану ТО план расхода топлива и смазочных материалов можно составить в табличной форме или в виде графика.

При это учитывается:

1. Работа тракторов, комбайнов и стационарных установок;
2. Работа автомобилей;
3. Потребность ГСМ для вспомогательных работ (переезды, ремонт и ТО техники, обкатка новых и отремонтированных машин и др.)
4. Потребность ГСМ на обучение и повышение квалификации механизаторов (например, в хозяйстве ОННХ с-х ежегодно проводят областные, зональные соревнования пахарей).
5. Возможные естественные потери топлива при транспортировке и хранении в соответствии с установленными нормативами.

#### Планирование работы машинных дворов, звеньев мастеров-диагностов, специализированных звеньев СТот,СТОА.

Машинные дворы- основная база для хранения сельскохозяйственной техники. Чаще их размещают на центральной усадьбе хозяйства и обособливают от секторов ТО и ремонта.

На машинном дворе выполняют следующие работы:

- приём, сборку, опробывание и регулировку новых машин;
- выдачу комплектных машин производственным подразделениям предприятия; подготовку машин к хранению;
- техническое обслуживание во время хранения;
- ТО при снятии с хранения;
- выдача машин для ремонта центральной ремонтной мастерской и приём отремонтированных машин на хранение;
- снятие узлов и других составных частей машин, требующих складного хранения и обеспечения их сохранности
- комплектование машин в агрегаты и их регулировка (настройка);
- разборка и дефектовка списанных тракторов и другой сельскохозяйственной техники.

Приём техники на машинный двор и выдачу с него оформляют актами, составленными в двух экземплярах. На простые сельхозмашины и орудия ак4ты можно не составлять,, а сдачу и приёмку машин отмечать в специальном журнале.

В специализированную службу машинного двора, которую создают приказом руководителя (решением правления колхоза) сельскохозяйственных предприятий, входят:

- заведующий машинным двором;
- слесари-ремонтники;
- мастера-наладчики (мастера-диагносты).

Работу машинного двора планируют на основе объёма работ по хранению и ТО, исходя из графика использования техники и нормативных данных по периодичности трудоёмкости и продолжительности ремонтно-обслуживающих работ.

Среднегодовое количество рабочих машинного двора, мастеров-наладчиков, мастеров-диагностов подчитывается по сумме затрат труда на эти работы и фонду времени одного рабочего с учётом коэффициента использования времени смены  $\tau_{см}$ .

$$P_{Г} = \frac{\Sigma_H}{\Phi_{Г} \tau_{см}}$$

где  $P_{Г}$ - среднегодовое количество рабочих;

$\Sigma_H$  -сумма затрат труда;

$\Phi_{\Gamma}$ - годовой фонд времени одного рабочего;  
 $\tau_{CM}$  - коэффициент использования времени смены.

Если в работах по ТО или текущему ремонту участвуют трактористы-машинисты или другие водители машин, количество рабочих подсчитывается по соотношению:

$$P = \frac{\Sigma_H P_P}{\Phi_{\Gamma} \tau_{CM}}$$

Где  $P_P$ - коэффициент, характеризующий долю работы, выполняемой рабочими в зависимости от организации работ.

$$P_P = 0.1-1.0$$

В отдельных случаях расчёты могут сводиться к определению количества дней работы  $D_P$  звеньев или одного звена для выполнения рассматриваемого объёма работы  $H$ , т.е.

$$D_P = \frac{\Sigma_H P_P}{P T_{CM} \tau_{CM} \alpha_{CM}}$$

где  $T_{CM}$ - продолжительность смены;  
 $\alpha_{CM}$  - коэффициент сменности.

Ориентировочные расчёты при планировании могут быть выполнены по следующим примерным нормативам:

1. Один заправщик выделяется на 15...20 тракторов или самоходных машин.
2. Звено мастеров-наладчиков для выполнения ТО-1 и ТО-2 в составе мастера-наладчика и его помощника назначается на парк.  
 15...20 тракторов при использовании агрегата АТО-А; или  
 10...15 тракторов при использовании агрегата АТО-П
3. Звено слесарей-ремонтников с автопередвижной ремонтной мастерской для устранения отказов и неисправностей машин в полевых условиях формируется в составе 2...4 человека на 40...60 тракторов и соответствующее количество машин.
4. Звено диагностов передвижной диагностической лаборатории в составе мастера-диагноста и слесаря-шофёра формируется на 120 тракторов и соответствующее количество машин.

2. Расчёт потребности в запасных частях, материалах на ремонт, ТО и хранение машин.

Требуемое число сборочных единиц обменного фонда для всего хозяйства вычисляют по упрощенной формуле

$$n_{o.ф} = m p T_{\text{в}} K_n / T_{\text{ср}},$$

где  $m$  — число машин, на которых устанавливаются данные сборочные единицы;  $p$  — число сборочных единиц на одну машину;  $T_{\text{в}}$  — время полного восстановления сборочной единицы, включая время транспортировки;  $K_n$  — коэффициент, учитывающий отклонения от установленных сроков восстановления и других нормативов ( $K_n = 1, 2 \dots 1,8$ );  $T_{\text{ср}}$  — средний срок работы сборочной единицы до замены.

Меньшие значения  $K_n$  принимают для крупных хозяйств и наоборот.

Число сменных рабочих органов машин и восстанавливаемых запасных частей также рассчитывают по упрощенной формуле

$$n_{з.ч} = m_m \rho_m \left[ \frac{\Omega_c}{T_p (1 + n_{рем})} + A_{стр} \right],$$

где  $m_m$  — число однотипных машин;  $\rho_m$  — число деталей или рабочих органов на одну машину;  $\Omega_c$ ,  $T_p$  — соответственно сезонная нагрузка на одну машину и средняя периодичность замены детали, га, ч;  $n_{рем}$  — число ремонтов детали за срок ее службы;  $A_{стр}$  — число комплектов страхового фонда на одну машину.

При наличии обоснованных норм расхода запасных частей требуемое число их

$$n_{з.ч} = \frac{m_m M_n}{100},$$

где  $M_n$  — норма расхода данной детали на 100 машин в год.

Требуемое количество материалов на ремонт, техническое обслуживание и хранение машин рассчитывают в соответствии с имеющимися нормативами по формуле

$$Q_m = P_p M_{н.м},$$

где  $Q_m$  — требуемое количество материалов, кг, шт. и т.д.;  $P_p$  — годовая программа работ данного вида;  $M_{н.м}$  — норма расхода материала данного вида на одну машину.

Годовую потребность хозяйства в топливе каждого вида определяют по статистическим данным прошлых лет или упрощенным расчетом по формуле

$$Q_{т.г} = \frac{\epsilon_{т.д}}{1000} (\sum F_i Q_{тi}),$$

где  $Q_{т.г}$  — годовой расход топлива, т;  $\epsilon_{т.д}$  — поправочный коэффициент, учитывающий дополнительный расход топлива, связанный с переездами, подготовкой полей и т. д.;  $F_i$  — объем  $i$ -й работы, га, т и т. д.;  $Q_{тi}$  — расход топлива на единицу выполненной работы, кг/га, кг/т и т. д.

При отсутствии более достоверных данных приближенно можно принять  $\epsilon_{т.д} \approx 1,05 \dots 1,08$ . Значения  $F_i$  и  $Q_{тi}$  берут по технологическим картам и по нормам выработки и расхода топлива на механизированные работы.

По  $Q_{т.г}$  определяют требуемую вместимость резервуаров для хранения топлива,  $m^3$ :

$$V_x = Q_{т.г} \epsilon / \rho,$$

где  $\epsilon$  — коэффициент, учитывающий необходимый производственный запас нефтепродуктов;  $\rho$  — плотность топлива.

Для дизельного топлива и бензина соответственно можно принять усредненные значения  $\rho = 825 \text{ кг/м}^3$  и  $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$ .



Численное значение  $\varepsilon$  зависит от условий доставки нефтепродуктов в хозяйство и может изменяться от 0,1 до 0,5. Усредненно для обычных хозяйств можно принять  $\varepsilon = 0,15 \dots 0,20$ .

Количество передвижных механизированных заправочных агрегатов определяют из выражения:

$$n_{мз} = G_T^{сут} / (V_3 \lambda_3 n_{рейс})$$

где  $G_T^{сут}$  - наибольший суточный (сменный расход топлива), кг;

$V_3$  - вместительность резервуара заправщика, кг;

$\lambda_3$  - коэффициент использования вместимости заправщика, равный 0.94...0.97;

$n_{рейс}$  - количество рейсов заправщика в течение суток (смены)

Количество передвижных средств ТО и мастерских можно рассчитать по формуле:

$$n_{псто} = \frac{\Sigma T_{ТО} + \Sigma T_S}{\Sigma T_{ПС}}$$

где  $\Sigma T_{ТО}$  - время, затрачиваемое на проведение ТО с участием передвижных средств;

$\Sigma T_{ПС}$  - время, которое может быть обработано одним передвижным средством за расчетный период;

$T_S$  - время, затрачиваемое на переезды;

$$\Sigma T_{ПС} = \Sigma D_p T_p$$

$$T_S = \frac{S_n}{V_{пер}}$$

где  $D_p$  - число рабочих дней за расчётный сезон;

$T_p$  - время работы передвижного средства в сутки, ч;

$S_n$  - среднее расстояние между пунктами ТО;

$V_{пер}$  - скорость движения передвижного средства.

## 1. 6 Лекция №\_6 ( 2 часа).

**Тема:** «Организационная структура инженерно-технической службы по эксплуатации МТП. Расчет состав ИТР»

### 1.6.1 Вопросы лекции:

1. Основные функции инженерной службы в с.х. предприятиях.
2. Организационная структура ИТС АПК, хозяйства.
3. Основные направления совершенствования инженерно-технической службы хозяйства.

### 1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные функции инженерной службы в с.х. предприятиях.

Основные принципы организации технического обслуживания МТП (разделение труда и специализация процессов, кооперация труда, рационализация и механизация процессов обслуживания, стимулирование высокой производительности труда, своевременность и согласованность технического обслуживания) могут быть реализованы при наличии инженерно технической службы.

Инженерно-техническая служба –структурное подразделение общей системы организации управления с.х. предприятием, состоящее из инженерно-технического персонала, располагающего необходимыми техническими средствами и обеспечивающего

порядок выполнения комплекса мер, направленных на поддержание машинного парка в состоянии технической готовности и его нормальное функционирование.

Главная задача службы состоит в том, чтобы обеспечить выполнение плана механизированных работ во всех отраслях и подразделения хозяйства в намеченные сроки, на высоком уровне, что позволит увеличить её качество, поднять производительность труда.

-Для реализации этой задачи инженерная служба обеспечивает постоянную техническую готовность машин, высокую их производительность, разрабатывает и внедряет в производство мероприятия по комплексной механизации технологических процессов, снижению затрат на эксплуатацию машин, передовые методы использования техники.

-Для выполнения перечисленных задач инженерная служба в соответствии с передовыми формами разделения и кооперации труда создаёт специализированные по функциям участки и группы, обеспеченные кадрами соответствующей квалификации и необходимой материально-технической базой.

Свою деятельность инженерная служба строит во взаимодействии со специализированными предприятиями (заводами) и РТП, которые могут более эффективно, чем хозяйства выполнять такие работы как капитальный ремонт, восстановление узлов и деталей, осуществлять материально-техническое снабжение, обмен узлов и агрегатов, осуществлять ТО сложных машин и оборудования.

#### Руководство инженерной службой

Руководство инженерной службой и её специализированными участками осуществляется главным инженером хозяйства.

В целях выполнения задач, стоящих перед инженерной службой главных инженер:

1) Разрабатывает проекты приказов, касающихся деятельности инженерной службы, задания её участкам, обеспечивает планомерную их деятельность, осуществляет контроль выполнения приказов, заданий и планов.

2) Обеспечивает постоянную техническую готовность машин, рациональную их эксплуатацию, ТО, текущий и капитальный ремонт МТП, транспортных средств, машин и оборудования животноводческих помещений и других технических средств.

3) Контролирует хранения техники, использования нефтепродуктов.

4) Осуществляет взаимодействие с другими службами хозяйства, районным РТП и другими предприятиями в целях обеспечения выполнения плана механизированных работ, заданий по комплексной механизации, электрификации и автоматизации общественного производства.

5) Составляет, рассматривает и представляет на утверждение:

-расчёты и заявки на приобретение новых машин, запасных частей, ремонтных материалов, нефтепродуктов, инструмента; (акты)

-акты рекламаций на заводские дефекты, некачественный ремонт, списание отработавшей срок техники;

-установленную отчётность по наличию, использованию, ремонту техники, сдаче металлолома;

6) Осуществляет подбор, техническую учёбу и воспитание кадров механизаторов, участвует в организации социалистического соревнования участников инженерной службы и подразделений; организует и контролирует выполнение правил техники безопасности;

7) Организует рационализаторскую и изобретательскую работу, внедрение научной организации труда на всех участках механизированного производства.

## 2. Организационная структура ИТС АПК, хозяйства.

Наиболее прогрессивным принципом организации ИТС является принцип специализации и разделения труда, предусматривающий создание в составе ИТС специализированных структурных подразделений (служб), занимающихся различными группами вопросов эффективного использования МТП. При этом в пределах каждой службы различные виды работ разделяются между сотрудниками этой службы. Число и состав служб зависят от конкретных природно-производственных особенностей и размеров каждого хозяйства.

Типовая структура ИТС хозяйства показана на рисунке 1.

Естественно, что в специализированных хозяйствах возможно создание и каких-то других служб. Например, при развитом парниковом хозяйстве — службы теплоснабжения и т. д.

Рациональное число структурных подразделений ИТС должно охватывать без дублирования все направления деятельности, связанные с эффективным использованием МТП.

Каждое структурное подразделение ИТС должен возглавлять высококвалифицированный специалист — инженер или техник с хорошей теоретической подготовкой и опытом практической работы. При этом расходы на содержание специалистов ИТС должны быть как можно меньше.

В более мелких хозяйствах структурные подразделения ИТС существенно упрощаются в соответствии с меньшим объемом решаемых инженерных задач.

В небольших фермерских хозяйствах инженерное обеспечение полностью или частично обеспечивают как своими силами, так и с помощью привлечения специалистов на договорной основе, включая услуги предприятий технического сервиса, машинно-технологических станций (МТС) и т. д. Существенное значение в условиях рыночной экономики отводят инженерно-техническим службам районного уровня по обеспечению сельских товаропроизводителей материально-техническими средствами и различными видами услуг.

Структура инженерной службы этого уровня по рекомендациям ученых предусматривает следующие направления деятельности: торгово-снабженческая, производственно-технологическая; ремонтно-обслуживающая, транспортная.

Инженерно-технические службы районного уровня с учетом спроса сельских товаропроизводителей призваны обеспечивать поставку материальных ценностей высокого качества в назначенные сроки по договорным ценам и с гарантией возмещения убытков в случае нарушения договорных обязательств. Аналогично на основе спроса и договорных условий определяют и другие услуги технического сервиса, включая ремонтно-обслуживающие работы, снабжение запасными частями и ремонтными материалами, доставку и предпродажное обслуживание машин, снабжение нефтепродуктами и т. п.

В перспективе важное значение отводят также инженерно-техническим службам специализированных ремонтных предприятий, а также ремонтных предприятий, организуемых заводами-изготовителями машин.



Рисунок 1. Типовая структура ИТС хозяйства

Задача инженерно-технических служб регионального уровня — координация взаимоотношений между инженерными службами областей и районов, ремонтно-обслуживающих предприятий, а также крупных и мелких хозяйств, включая фермерские.

Одна из перспективных задач инженерно-технических служб агропромышленного комплекса (АПК) всех уровней — создание эффективной дилерской системы технического сервиса в Российской Федерации по аналогии с развитыми промышленными странами.

При этом предполагают наличие трех основных видов дилерского обслуживания: предпродажное; обслуживание непосредственно при продаже техники и послепродажное обслуживание, включая гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Данное направление инженерно-технической службы в АПК находится пока в стадии разработки и опытного внедрения, поэтому отсутствуют какие-либо конкретные рекомендации с учетом местных условий. Изложенная примерная организационная структура инженерно-технической службы АПК в условиях рыночной экономики показана на рисунке 2.

В процессе совершенствования рыночных отношений и новых форм хозяйствования на селе, естественно, будет совершенствоваться и структура инженерно-технической службы на основе общих принципов специализации. Соответственно описанную организационную структуру ИТС следует рассматривать как предварительную.



Рисунок 2. Примерная организационная структура ИТС АПК.

Количественный состав ИТР определяется по годовой наработке в условных эталонных гектарах с учётом состава тракторного парка, характеризующего средневзвешенной величиной тягового класса трактор. При этом учитывается трудоёмкость ТО и производства механизированных работ.

Число ИТР по эксплуатации МТП  $n_{\text{МТП}}$  определяется по формуле:

$$n_{\text{МТП}} = \frac{(\beta_1 H_{\text{ТОР}} + \beta_2 H_{\text{МР}})}{\Phi}$$

где  $H_{\text{ТОР}}$ ,  $H_{\text{МР}}$  - соответственно годовая трудоёмкость ТО, ремонта и хранения МТП и трудоёмкость производства мех. работ, ч.

$\beta_1, \beta_2$  - коэффициенты, устанавливающие соотношение между числом ИТР, обеспечивающих соответственно ТО и использование МТП, и числом механизаторов (рабочих);

$$\beta_1 = 0.14, \quad \beta_2 = 0.05;$$

$\Phi$  - годовой фонд рабочего времени, ч.;

В настоящее время хозяйства укомплектовываются инженерно-техническими работниками в соответствии с типовыми штатными нормативами, в основу которых для ИТР, занятых вопросами техники в полеводстве, положено наличие в хозяйствах тракторов, автомобилей, зерноуборочных комбайнов, экскаваторов и других самоходных машин. Чем больше машин, тем, следовательно, больше хозяйство может иметь ИТР этого профиля.

Штатные нормативы предусматривают в хозяйстве инженеров и техников, занятых в животноводстве, энергетиков, теплотехников и др.

Причём материальных затрат на эксплуатацию их число зависит от величины той отрасли, которую они обслуживают.

Следует иметь в виду, что руководству хозяйства предоставляется право замены специалистов одного профиля другим, за исключением главных специалистов.

### 3. Основные направления совершенствования инженерно-технической службы

Основу организационно-производственной структуры сельскохозяйственных предприятий составляют первичные, как правило, хозрасчётные, механизированные бригады и их подразделения.

Различают два вида бригад: по производству продукции и по выполнению определённых видов работ.

Широкое распространение получили разные виды механизированных отрядов и комплексов.

-По времени действия-  
они подразделяются на постоянные и временные.  
-По сфере деятельности  
в пределах бригады, внутрихозяйственные и межхозяйственные.  
-По назначению-  
по заготовке и внесению удобрений, по кормопроизводству, по милиоративным и культурно-техническим работам, по отдельным видам работ:  
почвообработке и посеву;  
уборочнотранспортные и др.  
Для совершенствования технологического руководства в хозяйствах применяют цеховую организацию сельского производства.

При этом главные специалисты возглавляют свои отрасли. Основные задачи технологической службы- разработка технологической документации, внедрение прогрессивной индустриальной технологии и главное- эффективный контроль за соблюдением технологии.

Четко распределяются функции среди инженерно-технического персонала, служба МТП разделена на две: производственную эксплуатацию (ПЭМТП) и техническую эксплуатацию (техническое обеспечение эксплуатации ТЭМТП).

В задачи ПЭМТП входят:

-комплектование МТА:  
-планирование и разработка с учётом изменяющейся технологической обстановки маршрутов передвижения МТА и обслуживания их машин;  
-организация технологического и технического обслуживания МТА в поле;  
-разбивка полей на загоны, обкосы и прокосы полей, отбивка поворотных полос и т.д.

Но главное:

- контроль за качественным выполнением всех работ и принятие необходимых мер при изменении технологической ситуации.  
- В задачи ТЭМТП входит осуществление мер по поддержанию всего парка машин и оборудования в работоспособном, исправном состоянии.

## **1. 7 Лекция №\_7\_\_ ( 2 часа).**

**Тема:** «Функциональные обязанности работников ИТС. Обеспечение оперативного управления работой МТП»

### **1. 7.1 Вопросы лекции:**

1. Функциональные обязанности работников ИТС хозяйства.
2. Диспетчерская служба хозяйства.
3. Оперативное управление работой МТП.
4. Порядок постановки на учет и списания машин. Аттестация механизаторских кадров.

### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Функциональные обязанности работников ИТС хозяйства.

Общее руководство инженерно-технической службой хозяйства осуществляет главный инженер через руководителей отдельных структурных подразделений ИТС, включая службы: эксплуатации МТП и транспортных средств; ремонта МТП; эксплуатации машин и оборудования животноводческих ферм; эксплуатации электроустановок; обеспечения нефтепродуктами; эксплуатации машин и оборудования подсобных предприятий; материально-технического снабжения.

Основная обязанность работников службы эксплуатации МТП и транспортных средств — комплексная механизация производственных процессов в полеводстве путем организации высокоэффективного использования тракторов, сельскохозяйственных машин и транспортных средств, увеличение сроков службы машин, снижение эксплуатационных затрат, повышение качества технического обслуживания и хранения машин. В крупных хозяйствах службу возглавляет инженер-механик.

#### Квалификационная характеристика инженера по эксплуатации МТП

Инженер по ЭМТП — руководитель и организатор всей работы по технической эксплуатации и ремонту в полевых условиях тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин, орудий. Совместно с главным агрономом комплекзует тракторные бригады, отряды и звенья.

Его главная задача — организовать высокопроизводительное использование тракторов, комбайнов, с-х машин и орудий при наименьших

В непосредственном подчинении инженера по ЭМТП находятся бригадиры тракторных бригад, шофёр автомашины-летучки и заправщики.

Указания инженера по ЭМТП по вопросам организации использования всей сельскохозяйственной техники обязательны для бригадира тракторной бригады, бригадиров бригад растениеводства и всех механизаторов. Все указания, касающиеся технической эксплуатации тракторов, комбайнов, с-х машин и организации их использования, главный инженер и главный агроном дают через инженера по ЭМТП.

#### -Обязанности инженера по ЭМТП следующие:

- разрабатывать совместно с другими специалистами хозяйства планы и мероприятия по технической эксплуатации тракторов, комбайнов и с-х машин, участвовать в разработке технологических карт, своевременно доводить планы-графики до тракторной бригады, отрядов и звеньев;
- организовать высокопроизводительное использование в полевых условиях тракторов, комбайнов, с-х машин и орудий, обеспечить их нормальное техническое обслуживание;
- разрабатывать и представлять на утверждение главному инженеру-механику графики и сроки проведения ТО, профилактических осмотров тракторов, комбайнов, с-х машин и орудий;
- принимать меры к организации ремонта техники в полевых условиях при аварийных поломках;
- участвовать в составлении заявок на приобретение новых тракторов, комбайнов, с-х машин, запасных частей ремонтных материалов, инструментов;
- организовывать сборку и обкатку новых тракторов, комбайнов, с-х машин, орудий и сдавать их по акту в эксплуатацию бригадирам тракторных бригад;
- организовывать систематический контроль над техническим состоянием тракторов, с-х машин, систематически анализировать затраты на ЭМТП по тракторным бригадам и отдельным тракторам;
- совместно с главным агрономом (начальником цеха растениеводства) и в соответствии с разработанным планом-графиком проведения с-х работ комплектовать тракторные и другие агрегаты, выбирать рациональный режим их работы;
- обеспечивать сохранность тракторов, комбайнов, с-х машин и орудий;
- участвовать в разработке и внедрении в производство обоснованных норм выработки расхода горючего и материалов на работы, выполняемые тракторами, комбайнами, с-х машинами и орудиями;
- организовывать рационализаторскую и изобретательскую работу, внедрять в производство достижения науки и передовой опыт технической эксплуатации и ремонта тракторов, комбайнов, с-х машин и орудий;

- участвовать в разработке мероприятий по технике безопасности, добиваться их соблюдения механизаторами, проводить инструктаж (повторный на рабочем месте);
- принимать участие в получении новой техники (с организацией доставки в хозяйство) и приёмке из плановых ремонтов в мастерских хозяйства и РТП. Обеспечить своевременную отpravку техники на плановый ремонт;
- организовать своевременную и качественную заправку топливом в полевых условиях;
- составить акты на списание техники и представлять их на утверждение в установленном порядке;
- составлять текущие и годовые отчеты по технической эксплуатации тракторов, комбайнов, с-х машин;
- контролировать состояние табельного учёта, первичного учёта выработки тракторов, комбайнов, с-х машин и орудий, распределение запасных частей, материалов и денежных средств по установленным нормам и хозрасчётным лимитам;
- участвовать в проведении технической учёбы с механизаторами и работниками растениеводства;
- участвовать в проведении итогов эксплуатации с.х. техники по бригадам и хозяйству в целом. Вместе с комитетом профсоюза организовывать ежемесячное проведение итогов работы механизаторов.
- систематически проводить воспитательную работу, своевременно реагировать на предложения и жалобы трактористов, обращаться к главному инженеру и главному агроному для принятия необходимых мер.

ПРАВА ИНЖЕНЕРА ПО ЭМТП следующие:

1. Вносить изменения в планы по эксплуатации тракторов и сельхозмашин по согласованию с главным инженером.
2. Запрещать эксплуатацию техники, состояние которой требует проведения ТО, ремонта или угрожает безопасной работе на ней.
3. Давать указания руководителям и специалистам производительных подразделений по вопросам эксплуатации и обслуживания тракторов и с.х машин.
4. Отстранять от работы лиц, нарушающих правила эксплуатации машин, техники безопасности и противопожарной безопасности и противопожарной безопасности.
5. Представлять главному инженеру предложения по подбору, перестановке и увольнению подчиненных ему работников; материалы о поощрении механизаторов за хорошие показатели в труде, а также о наложении взысканий на лиц, нарушающих производственную дисциплину.

ИНЖЕНЕР ПО ЭМТП несет персональную ответственность за:

1. Выполнение обязанностей, изложенных в положении о специалистах ИТС.
2. Материальный ущерб, причиненный хозяйству в результате неправильного руководства или халатного выполнения своих обязанностей.

Служба ремонта МТП занимается своевременным восстановлением работоспособности машин и оборудования на базе передовой технологии ремонта и прогрессивных форм организации труда. Эту службу обычно возглавляет заведующий центральной мастерской.

Основная задача службы эксплуатации машин и оборудования животноводческих ферм — комплексная механизация этой отрасли хозяйства, включая монтаж нового и замену устаревшего оборудования, эффективное использование машин, а также организацию их технического обслуживания и хранения. Эту службу возглавляет в крупных хозяйствах инженер-механик по механизации животноводства.

Основная задача службы эксплуатации электроустановок — электрификация хозяйственных участков и производственных объектов, внедрение электропривода и средств автоматизации производственных процессов. Служба обеспечивает также



высокоэффективную работу электроустановок, их техническое обслуживание и хранение. Службу возглавляет старший энергетик — инженер-электрик.

Служба обеспечения нефтепродуктами обеспечивает бесперебойное снабжение хозяйства топливом и смазочными материалами, организует своевременный завоз нефтепродуктов в хозяйство и их качественное хранение. В обязанности службы также входят: организация заправки машин; контроль качества нефтепродуктов и правильность их распределения; экономия нефтепродуктов; своевременное и качественное техническое обслуживание технологического оборудования. Службу возглавляет техник-механик.

Служба эксплуатации машин и оборудования подсобных предприятий организует высокоэффективную эксплуатацию машин и оборудования, добивается снижения эксплуатационных затрат, обеспечивает техническое обслуживание и хранение машин и оборудования в соответствии с предъявляемыми требованиями. Службу возглавляет техник-механик.

Основная задача службы материально-технического снабжения — организация своевременного снабжения хозяйства необходимыми машинами и оборудованием, запасными частями, а также ремонтными и эксплуатационными материалами. Служба организует также правильное хранение материально-технических ценностей, занимается составлением заявок, созданием необходимых фондов и т. д. Возглавляет службу инженер-механик.

Соответствующая типовая структурная схема управления инженерно-технической службой с диспетчерской связью показана на рисунке 1.

Изложенные функциональные обязанности работников ИТС характерны для крупных хозяйств типа колхозов, совхозов, акционерных обществ и т. д.

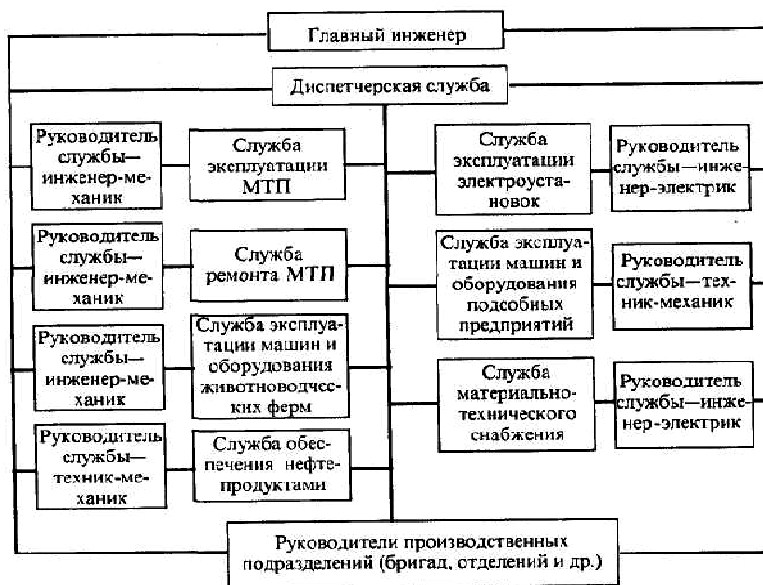


Рисунок 1. Типовая структурная схема управления инженерно-технической службой хозяйства с диспетчерской связью

В хозяйствах меньшего размера, включая фермерские, возможно объединение отдельных служб с учетом конкретных особенностей хозяйствования.

В перспективе инженерно-технические службы хозяйств будут совершенствоваться в соответствии с новыми требованиями рыночной экономики.

## 2. Диспетчерская служба хозяйства.

Материально-технической базой оперативного управления как всем хозяйством, так и непосредственно работой МТП служит диспетчерская служба.

Под диспетчерской службой при этом подразумевают комплекс организационно-технических мероприятий и средств, обеспечивающих централизованное оперативное управление сельскохозяйственным производством в масштабе всего хозяйства. Диспетчерское управление инженерной службой и непосредственно работой МТП является составным структурным элементом диспетчерской службы всего хозяйства, которая, в свою очередь, входит в состав районной и областной диспетчерской служб.

Примерная структурная схема оперативного управления инженерной службой крупного хозяйства (колхоза совхоза, АО, АОО и т. д.) с использованием диспетчерской связи показана на рисунке 17.3.

В соответствии со схемой главный инженер-механик в общем случае может управлять инженерными службами и их руководителями как через диспетчерскую службу, так и непосредственно.

Предусмотрена также связь с руководителями производственных подразделений, включая бригады, отделения, участки и т. д.

На базе представленной общей схемы оперативного управления инженерными службами и работой МТП могут быть получены схемы управления для более мелких хозяйств, включая фермерские.

В качестве технических средств оперативного управления работой МТП в зависимости от размеров хозяйства могут быть использованы соответствующие виды современной связи. Возможна также установка средств оперативной связи на отдельных агрегатах и транспортных средствах, включая средства для слежения за местонахождением каждого агрегата.

Диспетчерская служба на базе указанных технических средств выполняет следующие основные задачи: обеспечивает своевременную разработку и корректировку оперативных планов и доведение их до исполнителей; принимает, обрабатывает и систематизирует оперативные данные о ходе выполнения работ и информирует о них главного инженера и других ответственных руководителей; контролирует своевременное выполнение планов проведения технических обслуживания и ремонтов тракторов, сельскохозяйственных машин и оборудования; обеспечивает оперативное устранение причин, нарушающих плановый ритм выполнения технологических процессов; обеспечивает непрерывную связь между руководителями хозяйств, отдельными службами и исполнителями; принимает заявки от подразделений и участков на материально-техническое обеспечение; контролирует выполнение этих заявок; ведет установленную для диспетчерской связи документацию и т. д.

### 3. Оперативное управление работой МТП.

На работу МТП в зависимости от природно-производственных условий влияет множество факторов, включая климат, почвенные особенности, размеры и удаленность полей, наличие соответствующих марок тракторов и сельскохозяйственных машин, обеспеченность ремонтной базой, механизаторскими кадрами и т. д.

Оперативное принятие правильных решений по эффективному использованию МТП в этих условиях невозможно без широкого применения современных научных методов управления и принятия оптимальных (наилучших) решений на базе компьютерной техники.

Общей научной основой оптимального решения любых производственных и технических задач, включая задачи эффективного использования МТП, служит математическое моделирование производственных процессов. В упрощенном виде оно предусматривает представление этого процесса в формализованной форме - в виде формул или функций, достаточно полно отражающих наиболее важные принципиальные особенности этого процесса с учетом влияния основных факторов.

Для оперативного оптимального решения соответствующих производственных задач по математической модели на компьютере

разрабатывается соответствующая программа, учитывающая влияние всех основных факторов в заданных конкретных условиях использования МТП.

При наличии этой программы от специалиста инженерной службы требуется только введение соответствующих исходных данных, характеризующих условия выполнения производственного процесса с учетом поставленной цели решения задачи - получение наибольшей прибыли, максимальной производительности при наименьших затратах и т. д.

В математических моделях могут быть отражены также изменчивость погодных и почвенных условий, урожайность сельскохозяйственных культур и т. д.

Математические модели, связанные с решением технико-экономических задач, называют также экономико-математическими моделями.

Типичный пример такой модели — экономико-математическая модель обоснования оптимального состава МТП хозяйства.

В качестве критерия (показателя) оптимальности или целевой функции в таких моделях наиболее часто используют минимум суммы приведенных затрат на выполнение всех работ в хозяйстве за год с учетом ограничений на объемы работы, сроки их выполнения и т. д.

На основе такой математической модели определяют: оптимальные марки и число тракторов и сельскохозяйственных машин; соответствующие сроки выполнения работ; потребность в механизаторах и т. д.

Такая математическая модель позволяет решать и оперативные задачи управления работой МТП с учетом складывающейся производственной ситуации на данный момент.

Уровень теоретической подготовки современных инженерно-технических работников должен позволять им успешно решать задачи оперативного управления работой МТП.

#### 4. Порядок постановки на учет и списания машин. Аттестация механизаторских кадров.

**Порядок постановки машин на учет и ввода в эксплуатацию.** В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации с 1 сентября 1995 г. на всей территории страны введены паспорта на тракторы, прицепы, полуприцепы, самоходные дорожно-строительные и иные машины. Наличие указанных паспортов — обязательное условие для регистрации этих машин и их эксплуатации.

Паспорта выдают предприятия-изготовители на машины, выпущенные ими после 1 сентября 1995 г.

На машины, выпущенные до 1 сентября 1995 г., паспорта выдают органы Ростехнадзора.

Указанное положение распространяется на всех юридических лиц РФ и иностранных государств, независимо от организационно-правовых форм и форм собственности, и физических лиц (граждан РФ, иностранных лиц и лиц без гражданства) — собственников машин и их представителей, торговые, посреднические организации и фирмы, а также организации (предприятия) и граждан, деятельность которых связана с производством, реализацией и эксплуатацией машин.

Паспорт выдают на тракторы (кроме мотоблоков) и другие самоходные машины с рабочим объемом двигателя внутреннего сгорания более 50 см<sup>3</sup>, а также прицепы и полуприцепы к ним.

Бланки паспортов относятся к документам строгой отчетности, каждый лист которых имеет учетную серию и номер.

На машины, изготовленные в порядке индивидуального творчества или отремонтированные с изменением инструкций, паспорта выдают при установлении соответствия параметров их технического состояния установленным техническим требованиям.

Регистрация машин — обязанность их владельцев, и осуществляют ее государственные инспекции гостехнадзора национально-государственных и административно-территориальных образований.

На зарегистрированные машины их владельцам выдают государственные регистрационные знаки установленного типа.

Снимают машины с учета также государственные инспекции гостехнадзора по желанию их владельцев в следующих случаях: изменение места жительства (юридического адреса); прекращение права собственности на машины; списание (утилизация) машин; вывоз машины за пределы РФ, за исключением случаев временного вывоза.

Списывают (утилизируют) машины в соответствии с установленными правилами.

**Правила проведения государственного технического осмотра машин.** Технический осмотр машин организуют и проводят в соответствии с правительственными постановлениями государственные инспекции гостехнадзора национально-государственных и административно-территориальных образований Российской Федерации.

Правила проведения технического осмотра обязательны для всех ранее указанных юридических и физических лиц — владельцев машин соответствующих видов.

Основные задачи технического осмотра: оценка соответствия технического состояния машин установленным требованиям; уточнение численности машин, их принадлежности и других регистрационных данных; предупреждение и пресечение преступлений и административных правонарушений; контроль своевременности медицинского переосвидетельствования трактористов-машинистов (трактористов) и других водителей; проверка своевременности уплаты соответствующих налогов.

За использование машин, не прошедших технический осмотр, их владельцы и должностные лица несут ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Технический осмотр машин проводят с 1 февраля по 30 июня. В агропромышленном комплексе технический осмотр машин, участвующих в полевых работах, проводят не позднее чем за 15 дней до начала соответствующих видов работ. Число государственных инженеров-инспекторов в инспекциях по надзору за техническим состоянием машин устанавливают из расчета один инженер-инспектор на 800... 1000 самоходных машин и один инженер-инспектор на 35...45 тыс. кВт мощности привода установленного оборудования.

Подготовку и переподготовку механизаторские кадры проходят в соответствующих образовательных учреждениях, занимающихся подготовкой водителей внедорожных мотосредств, трактористов, трактористов-машинистов и машинистов самоходных машин.

Указанные образовательные учреждения обязаны иметь лицензии на право осуществления подготовки водителей внедорожных мотосредств, трактористов, трактористов-машинистов и машинистов самоходных машин.

Выдают указанные лицензии и аккредитуют образовательные учреждения соответствующие органы на основании выданных органами гостехнадзора свидетельств о соответствии предъявленным требованиям имеющегося оборудования и оснащенности образовательного процесса.

Обучают водителей в образовательных учреждениях по программе, учебным планам и расписанию занятий, разработанных на основании государственных образовательных стандартов.

Программы и учебные планы согласовывают с государственными инспекциями гостехнадзора и утверждают в соответствующих органах управления образованием.

Образовательные учреждения окончившим их лицам (включая подготовку и переподготовку) выдают документы установленной формы о прохождении обучения по соответствующим программам.

Экзамен принимает государственный инженер-инспектор гостехнадзора. На экзамене могут присутствовать также представители образовательных учреждений.

Лицам, сдавшим экзамены, на основании протоколов оформляют и выдают удостоверения тракториста-машиниста (тракториста) установленного образца с разрешающими отметками на право управления самоходными машинами соответствующих категорий:

категория «А» — внедорожные мотосредства (мотосани, снегоходы и т. д.);  
категория «В» — гусеничные и колесные машины с мощностью двигателя до 25,7 кВт;

категория «С» — колесные машины с мощностью двигателя 25,7...77,2 кВт;  
категория «D» — колесные машины с мощностью двигателя более 77,2 кВт;  
категория «Е» — гусеничные машины с мощностью двигателя более 25,7 кВт;  
категория «F» — самоходные сельскохозяйственные машины.

Допускается также самостоятельная подготовка для получения права на управление самоходными машинами соответствующих категорий с учетом возраста.

Расширить диапазон категорий машин, которыми можно управлять, пройдя переподготовку в соответствующих образовательных учреждениях по описанной схеме получения удостоверения тракториста-машиниста (тракториста).

### **1. 8 Лекция № 8\_\_ ( 2 часа).**

**Тема:** «Технико-экономические показатели эффективности использования МТП и пути улучшения использования техники»

#### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Основные показатели оснащенности и уровня механизации. Характеристики МТП.
2. Показатели использования МТП.
3. Оценка уровня использования МТП.
4. Показатели эффективности МТП.

#### **1.8.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Основные показатели оснащенности и уровня механизации. Характеристики МТП.

Система показателей для анализа работы ТП должна способствовать объективному сравнению эффективности работы отдельных механизаторов, подразделений и хозяйств в целом. Исходная информация для расчёта этих показателей и метод расчёта должны быть доступны для анализа, обеспечивать возможность разработки мероприятий по повышению уровня эффективности использования МТП.

1. Различают показатели оснащенности и уровня механизации, относящиеся к отдельным производственным процессам, к отдельным отраслям, хозяйствам, зонам. При этом для большинства показателей характерными являются не столько абсолютные, сколько относительные (удельные) значения величин.
2. **ПОКАЗАТЕЛИ ОСНАЩЕННОСТИ:** (Показатели, характеристика, расчётная формула)

- 1. Энергонасыщенность производства (земледелия, отдельных отраслей, процессов) – это суммарная мощность всех источников механической энергии МТП и других двигателей, приходящаяся на 1 га (или на 100 га) пашни.

$$N_{ГА} = \frac{\Sigma N_{EH}}{F_{П}}$$

Где  $N_{EH}$ - эффективная мощность трактора, л.с. (кВт)

$F_{П}$ - площадь пашни, га.

Например: энергонасыщенность земледелия области на 100 га пашни составляет 160 л.с./га, в т.ч. в Тюльганском районе  $N_{ГА}=229$  Л.С./ГА

Северном районе  $N_{ГА}=263$  л.с./га

Светлинском районе  $N_{ГА}=96$  л.с./га

Домбаровском районе  $N_{ГА}=118$  л.с./га (185 л.с.)

(Данные 1986 года)

-2. Энерговооруженность труда- это суммарная мощность всех источников механизаторской энергии МТП и других двигателей, приходящаяся на одного рабочего:

$$N_{ЧЕЛ} = \frac{\Sigma N_{EH}}{H}$$

Где  $H$ - общее число рабочих, занятых в данном производстве.

Например: Энерговооруженность на 1-го с-х работника по области в 1986 году составила 48 л.с./чел., в т.ч. в

Светлинском районе 87 л.с./чел.

Адамовском районе 76 л.с./чел.

Абдулинском районе 36 л.с./чел.

Бузулукском районе 39 л.с./чел.

-3. Энергообеспеченность- это количество эталонных тракторов, приходящееся на 100 га пашни.

$$N_{ТР} = \frac{10^2 \Sigma n_{\phi_i} \lambda_{ЭТ_i}}{F_{П}}$$

Где  $n_{\phi_i}$  - количество физических тракторов данной марки;

$m$ - количество марок применяемых тракторов;

$\lambda_{ЭТ_i}$  - коэффициент перевода физических тракторов в эталонные;

$F_{П}$ - площадь пашни хозяйства, га.

Допускается расчёт и на 100 га с-х угодий.

-4. Машинообеспеченность- это количество машин определенного типа, приходящихся на 100 га пашни или на эталонный трактор.

$$m_F = \frac{10^2 \Sigma B_i}{F_{П}}; \quad m_{ЭТФ} = \frac{\Sigma B_i}{\sum_{i=1}^m n_{\phi_i} \lambda_{ЭТ_i}}$$

где  $\Sigma B_i$  - суммарная ширина захвата машин д-го типа, м.;

## ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ

-1. Степень механизации производственного процесса (отрасли ИТП)- это отношение объёма механизированных работ (мех.) к общему объёму работ (о) при выполнении производственного процесса (или возделывания с-х культуры), выраженных в одних и тех же единицах (га):

$$\tau_{\text{мех}} = \frac{F_{\text{мех}}}{F_o}$$

при комплексной механизации производственного процесса  $\tau_{\text{мех}}=1$

-2.Плотность механизированных работ- это суммарная наработка га (в э.га или других единицах), приходящаяся на 1 га пашни:

$$m = \frac{\Omega_{\text{гв}}}{F_{\text{п}}}$$

Кроме этих основных показателей можно пользоваться рядом других:

- удельной стоимостью техники, приходящейся на 1 га обрабатываемой площади;
- стоимостью техники, приходящейся на одного работника;
- металлоёмкостью тракторного парка или металлоёмкостью земледелия, выраженными в единицах массы на единицу мощности парка или на 1 га обрабатываемой площади;
- энергоёмкостью с-х производства (процессов и др.)

### ХАРАКТЕРИСТИКИ МТП

машинотракторный парк может характеризоваться

- наличным составом (парка) машин;
- их энергоёмкостью;
- металлоёмкостью;
- стоимостными показателями.

При рассмотрении наличного состава машин допускается следующая классификация:

- энергетические средства (тракторы, автомобили, самоходные машины, все энергетические ресурсы);
- рабочие машины по типам и группам (почвообрабатывающие, посевные и посадочные, уборочные, погрузочно-разгрузочные и т.п.);
- вспомогательные устройства (сцепки, маркеры и др.)

1.Энергонасыщенность машин или парка машин определяют отношением эффективной мощности (энергетических средств) к массе машины (парка машин)  $m_{\text{м}}$ :

$$N_{\text{МТП}} = \frac{\sum N_{\text{EH}}}{m_{\text{м}}}$$

Где  $N_{\text{EH}}$ - эффективная мощность энергетических средств;

$m_{\text{м}}$ -масса машин;

2.Металлоёмкость машин или парка машин

$M_{\text{МТП}}$ - это отношение массы машин (парка машин), приходящейся на единицу мощности:

$$M_{\text{МТП}} = \frac{\sum m_{\text{м}}}{\sum N_{\text{EH}}} = \frac{1}{N_{\text{МТП}}}$$

3. Стоимостные показатели машин выражают в виде удельной стоимости машин (парка машин), приходящейся на единицу эффективной или тяговой мощности машины или на единицу (100 га) площади пашни.

## 2. Показатели использования МТП.

Показатели использования времени.

- число обработанных машино-дней, машино-смен
- количество машино-дней в работе  $i$  марки

$$D_{Pi} = \sum n_{\phi i} d_{Pi}$$

где  $n_{\phi i}$  – количество физических тракторов  $i$ -й марки

$d_{Pi}$  – дни работы тракторов  $i$ -й марки

Различают машино-смены действительные ( $C_D$ ) и нормо-смены ( $C_N$ ) или семичасовые. -коэффициент сменности (по маркам машин) – это отношение отработанных машино-смен к машино-дням

$$K_{CM} = \frac{C_{D_i}}{D_{P_i}}$$

-коэффициент использования времени смены

$$\tau = \frac{T_P}{T_{CM}}$$

где  $T_P$  – время основной (чистой) работы;

$T_{CM}$  – сменное время;

$T_{CM} = T_P + T_X + T_{TECH} + T_{TO} + T_{ПЗ} + T_{ПР} + T_{TECH}$ ,

где  $T_X$  – холостых видов на поворотах;

$T_{TECH}$  – устранение технологических отказов;

$T_{TO}$  – техническое обслуживание машин;

$T_{ПЗ}$  – подготовительно-заключительное время;

$T_{ПР}$  – простои агрегатов:  $T_{ПР} = T_{ПРН} + T_{ОРГ} + T_{МЕТ}$

$T_{ПРН}$  – простои по техническим неисправностям;

$T_{ОРГ}$  – по организационным причинам;

$T_{МЕТ}$  – из-за метеорологических условий.

коэффициент использования машин (по календарному времени) – это отношение эксплуатационного числа машино-дней ( $D_{Pi}$ ) к инвентарному 9пробывание в хозяйстве) числу машин ( $D_{ИНВ}$ )

Можно принять  $D_{ИНВ} = 305n_{\phi i}$ , где  $n_{\phi i}$  – количество физических тракторов  $i$ -й марки.

Показатели качества выполнения работ. Определяются по отдельным видам технологических операций (глубины вспашки, глубины заделки семян, равномерность распределения семян по площади питания и т.д.)

При этом фактические показатели сравнивают с допустимыми, предусмотренными технической документацией (технологическими картами)

-фактическое среднее значение;

-разброс показателя.

Показатели надежности машин.

К этим показателям относятся:

1)сроки службы машин (до капитального ремонта, между капитальными ремонтами, долговечность машин);

2)коэффициенты технического использования машин

$$\tau_{ТИ} = \frac{T}{T + T_{ВОССТ} + T_{ТО}}$$

где  $T$  – наработка в часах;

$T_{ВОССТ}$  – продолжительность восстановления при устранении неисправности и отказов в поле;

$T_{ТО}$  – продолжительность ТО машин.

3) коэффициенты готовности машин- отношение числа машино-дней пребывания в исправном состоянии к инвентарному числу машино-дней.

$$\tau_{\phi_i} = \frac{D_{ИСП_i}}{D_{ИНВ}} = \frac{D_{ИНВ} - D_{ТО_i} - D_{РЕМ_i}}{D_{ИНВ}}$$

где  $D_{ИСП_i}$  – число машино-дней пребывания парка в исправном состоянии  $i$ -й марки;



$D_{инв}$ - инвентарное число машино-дней (число дней пребывания машин в хозяйстве;  
 $D_{тоi}$ - суммарное число машино-дней пребывания тракторов на техническом обслуживании;  
 $D_{ремi}$ - то же на ремонте.

#### Показатели топливной экономичности.

1)удельный расход топлива по маркам тракторов по видам работ; (кг/га) на единицу выполненной работы.

2)удельный расход топлива на усл.га

$$q = \frac{Q_{CM}}{W_{CM}} \quad (\text{кг/у.э.га})$$

#### Результативные показатели

1)показатели наработки (суммарной).

За час  $W_{час}$ .

За день  $W_{дн}$ .

За смену  $W_{см}$ .

За год  $W_{год}$ .

Суммарная наработка в у.э.га для каждого типа машин;

2)показатели затраты труда

удельные за час сменного или чистого времени (в час/га);

3)показатели эксплуатационных денежных затрат  $S$  в руб/у.эт.га

### 3. Оценка уровня использования МТП.

-Уровень среднесменной, дневной и годовой выработки- это отношение фактической выработки за рассматриваемый период,  $W_{CM}$ ,  $W_{дн}$ ,  $W_{ч}$  к нормативной (плановой)  $W_{CMн}$ ,  $W_{днн}$ ,  $W_{чн}$  т.е.

$$У_{CM} = \frac{W_{CM}}{W_{CMн}}; \quad У_{дн} = \frac{W_{дн}}{W_{днн}}; \quad У_{ч} = \frac{W_{ч}}{W_{чн}}$$

-Уровень выполнения отдельных видов работ в оптимальные агротехнические сроки- это отношение фактически выполненного объёма работ в оптимальный агротехнический срок  $A_{АГР}$  к плановому объёму работ за этот срок  $A_{АГР пл}$ , т.е.

$$У_{АГР} = A_{АГР} / A_{АГР пл}$$

-Уровень использования фонда рабочего времени машины- это отношению фактически отработанного времени (машино-смен)  $T$  к плановому  $T_{пл}$ , т.е.

$$У_{ВР} = T / T_{пл}$$

-Уровень удельного расхода топлива:

По видам работ  $У_{топ}$ , на э.га  $У_{топ э.га}$ -отношение фактического расхода топлива  $q_{тр}$ ,  $q_{т э.га}$  к нормативному  $q_{трн}$  и  $q_{т э.ган}$

$$У_{топ} = q_{тр} / q_{трн}; \quad У_{топ э.т} = q_{т э.га} / q_{т э.ган}$$

-Уровень эксплуатационных затрат

общих  $У_{эз}$ , на ТО, хранение и ремонт  $У_{тор}$ - отношение фактических эксплуатационных затрат: общих  $З_э$  или на ТО и ремонт  $З_{тор}$  к соответствующим плановым затратам  $З_{эн}$  и  $З_{торн}$  т.е.

$$У_{эз} = З_э / З_{эн}; \quad У_{тор} = З_{тор} / З_{торн}$$

Важнейшими результативными показателями использования МТП являются достигнутая урожайность и себестоимость единицы продукции, которые следует сравнивать с запланированными (нормативными) значениями тех же величин. Однако эти показатели нельзя рассматривать как результативные только на работе. Они

обусловлены многими другими факторами: агротехническим обслуживанием, климатическими условиями года и др.

#### 4. Показатели эффективности МТП.

- Себестоимость условного эталона гектара,

$$C_{\text{УСЛ.ЭТ.ГА}} = \frac{S_{\text{ЗП}} + S_{\text{А}} + S_{\text{ТР}} + S_{\text{ХР}} + S_{\text{ГСМ}}}{\Omega_{\text{ГУ}}} = \frac{S_{\text{Э}}}{\Omega_{\text{ГУ}}}$$

где  $S_{\text{ЗП}}$ - заработная плата механизаторов и обслуживающего персонала, руб.;

$S_{\text{А}}$ -затраты на амортизацию техники, руб.;

$S_{\text{ТР,ТО}}$ ,  $S_{\text{ХР}}$ - затраты на текущий ремонт, ТО и хранение машин, руб.;

$S_{\text{ГСМ}}$ - стоимость горюче-смазочных материалов, руб.;

- Расход топлива на 1 усл.эт.га., кг

$$q_{\text{УСЛ}} = \frac{\Sigma Q_{\text{T}}}{\Omega_{\text{ГУ}}}$$

где  $\Sigma Q_{\text{T}}$  - суммарный расход топлива на механизированные полевые работы, кг.

-Производство валовой продукции сельского хозяйства, руб.: на 1 руб. стоимости МТП

$$C = \frac{\Sigma C_{\text{ВП}}}{\Sigma B_{\text{T}} + \Sigma B_{\text{СХМ}}}$$

Где  $\Sigma C_{\text{ВП}}$  -товарная стоимость валовой продукции растениеводства (сельского хозяйства);

$\Sigma B_{\text{T}}$  -суммарная балансовая стоимость тракторов;

$\Sigma B_{\text{СХМ}}$  -суммарная балансовая стоимость сельскохозяйственных машин.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **2.1 Практическое занятие №1 ( 4 часа).**

**Тема:** «Расчет плана механизированных работ в растениеводстве»

#### **2.1.1 Задание для работы:**

1. В соответствии со структурой посевных площадей, представленной в задании, нормами выработки и расхода топлива на полевых механизированных работах, технологиями возделывания с/х культур разработать план механизированных работ на период по форме таблицы 1.

#### **2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

На основании исходных данных рассчитывается сводная расчетная ведомость (Таблица 1) в следующем порядке:

Графа 1. Здесь проставляется порядковый номер выполняемой сельскохозяйственной работы. Последовательность операций записывается в хронологическом порядке и в соответствии с технологией возделывания культур.

Графа 2. Наименование работ. В данной графе записываются наименования с-х работ, которые могут быть выполнены сначала только трактором данного класса и так последовательно для всех принятых типов тракторов.

Наименование механизированных работ необходимо брать из технологических карт и записывать их в соответствии с принятой технологией полностью. Например, «Сплошная культивация с одновременным боронованием» а не «культивация с боронованием».

Перечень работ должен включать передовую технологию возделывания культур и может вследствие этого отличаться от принятого в хозяйстве, отдельные работы, выполненные в одинаковые сроки для всех культур (например, снегозадержание, раннее весеннее боронование, вспашка зяби, и др.) могут быть объединены в одну. В этом случае объем работ суммируется по всем культурам, для которых выполняется объединенная работа.

При распределении работ между различными марками тракторов одного и того же назначения (например, между тракторами ДТ-75М и К-701 предпочтение следует отдать более производительному трактору, обеспечивающему, как правило, меньше затрат средств на единицу обрабатываемой площади, центнер продукции. (Такая ситуация может возникнуть в хозяйстве, планирующем замену одной марки трактора другой).

Поскольку старые тракторы не могут быть списаны раньше срока амортизации, они будут в парке наряду с новыми. В конце перечня работ для каждого трактора пишется строка "общехозяйственные работы"- работы, не предусмотренные в технологических картах и выполняемые трактором данного типа на строительстве зданий, дорог, в кормоприготовлении и т.д. Общехозяйственные работы учитываются в условных гектарах и составляют до 30 процентов от основных работ у гусеничных тракторов и до 40 процентов и более у колесных.

В таблицу, кроме полевых тракторных работ, записываются отдельно работы, выполняемые автомобильным транспортом.

Графа 3. Объем работ. В данной графе записывается объем работ по каждой из них в физических единицах - гектарах, тоннах, тонно-километрах, кубических метрах и т.д.

Графа 4. Календарные сроки проведения работ. Принимаются на основании опыта передовых хозяйств за ряд предыдущих лет с учетом метеорологических прогнозов.

Графа 5. Число рабочих дней. Определение оптимального числа рабочих дней по каждой работе имеет очень важное значение для увеличения сбора продукции, а также и для определения потребного количества тракторов и сельхозмашин. Известно, что сокращение продолжительности работ приводит к увеличению урожайности и

улучшению качества продукции. С другой стороны, сокращение сроков работ приводит к увеличению потребности в технике, к уменьшению годовой загрузки машин, занятости механизаторов, к увеличению эксплуатационных затрат.

Поэтому каждый студент еще в период эксплуатационной практики должен со специалистами решить вопрос о числе рабочих дней на каждой операции, не допуская здесь никаких произвольных решений.

Графа 6. Продолжительность работы в течение суток устанавливается в соответствии с принятым в хозяйстве распорядком дня на данный период с учетом особенностей каждой операции (например, междурядную обработку, квадратно-гнездовой посев не следует проводить ночью, а пахоту можно вести круглосуточно, и т.д.).

Продолжительность работ может быть равна смене (7 часов, в особых случаях - до 10 часов), световому дню (14-16 часов), суткам (20-21 час). В последнем случае принимается 2-3 сменная работа.

Графа 7. Дневной объем работ. Определяется путем деления объема работ в физических гектарах (графа 3) на число рабочих дней (графа 5).

Графа 8. Марки тракторов, комбайнов, автомобилей. Для повышения производительности труда необходимо постоянно увеличивать энерговооруженность хозяйств. Это можно делать двумя путями: 1 - увеличением энергетики, 2 - за счет оснащенности более мощными тракторами. Более эффективным является второй путь.

При выборе типа трактора, автомобиля и комбайна необходимо руководствоваться следующими принципами:

Количество марок машин должно быть минимальным. Это требование объясняется соображениями простоты в эксплуатации, обслуживании, подготовке трактористов, снабжении запасными частями и рядом других преимуществ.

Для хозяйства зернового и мясомолочного направления достаточно иметь, как показала практика, три-четыре типа - тракторов.

Следует определить, какие работы в растениеводстве или других отраслях хозяйства требуют применения специальных тракторов (бульдозеров, скреперов и т.д.).

Тракторы выбранных типов должны выполнять все работы в хозяйстве.

Эффективность использования тракторов различных типов зависит от направления и объема выполняемых работ. Например, в крупном зерновом хозяйстве фактор "Кировец" может иметь Лучшие показатели эффективности, чем фактор ДТ-75М. В небольшом хозяйстве молочно-овощного направления, напротив, фактор ДТ-75М может иметь преимущество перед более мощными машинами.

При выборе типа трактора, особенно по типу ходовой части следует учитывать природно-климатические условия: удельное сопротивление почв, влажность почвы и воздуха в период выполнения работ, характер рельефа, размеры полей и т.д.

Необходимо учитывать изменение числа трактористов в хозяйстве на ближайшие годы и их квалификацию.

При выборе факторов универсальных типов из ряда возможных следует руководствоваться принципом получения максимального экономического эффекта. Если тракторы различных типов позволяют выполнять все работы с одинаковым качеством, то наиболее эффективным считают тот, у которого средневзвешенная величина удельных приведенных затрат при выполнении работ будет наименьшей.

Графа 9. Марка сельскохозяйственной машины. Сельскохозяйственная машина для выполнения заданной операции выбирается, исходя из почвенно-климатических условий расположения хозяйства (увлажненная зона, подверженная эрозии и т.д.), особенностей технологического процесса (узкорядный, перекрестный, квадратно-гнездовой посев, уборка трав на сено с прессованием, без прессования, на сенаж и т.д.), типа трактора и некоторых других соображений. В состав агрегата следует включать новые типы машин,

соответствующие передовой технологии возделывания культур. Здесь же указывается марка необходимой сцепки.

Графа 10. Количество машин в агрегате. Выбирается из условий максимальной производительности агрегата в данных условиях. При этом коэффициент использования силы тяги трактора должен быть в пределах, рекомендованных для данной операции.

Графа 11-12. Обслуживающий персонал агрегата. Имеется в виду количество механизаторов и вспомогательных рабочих, необходимых для обеспечения работы агрегата в течение одной смены (экипаж агрегата). Количество трактористов определяется по числу тракторов, количество вспомогательных рабочих определяется в зависимости от типа агрегата.

Графа 13. Часовая норма выработки. Определяется путем деления сменной нормы выработки, взятой из нормативных таблиц, на 7, так как сменная выработка рассчитана для семичасовой смены.

Графа 14. Сменная норма выработки. Как правило, берется из справочной литературы. Отдельные нормы "выработки" могут быть утверждены хозяйством на основании накопленного опыта эксплуатации агрегатов в местных условиях. При отсутствии норм выработки они должны быть определены расчетным путем.

Графа 15. Дневная выработка. Определяется по часовой норме выработки и продолжительности работы в течение суток.

Графа 16. Количество тракторов (автомобилей, комбайнов), необходимых для выполнения всего объема работ, находим, исходя из дневного объема (графа 7) и дневной нормы выработки (графа 15).

Графа 17. Количество сельхозмашин. Определяется по числу агрегатов и по количеству машин в агрегате.

Графа 20. Количество нормосмен. Определяется как частное от деления всего объема работ (графа 3) на сменную норму выработки (графа 14).

Графа 22. Общий объем работы в условных гектарах. Находят перемножив число нормосмен (графа 20) на сменную эталонную наработку трактора (графа 21) - табличные данные.

Графа 24. Число машино-смен. Здесь подсчитываются действительные (не семичасовые) смены. Поэтому число машино-смен определяется числом машино-дней (графа 23) и числом смен работы в течение дня, которое определяется по данным графы 6.

Графа 25. Норма расхода топлива на 1 га (тонну, тонно-километр). Берется из справочной литературы. Для некоторых видов работ нормы расхода топлива могут быть установлены хозяйством. При отсутствии норм они должны быть определены расчетным путем.

Расходы топлива на общехозяйственные работы принимаются пропорционально объему этих работ (допускаем, что 1 у.э.га на общехозяйственных работах требуют одинаковых затрат топлива).

После расчета таблицы для данного типа трактора определяется суммарная выработка трактора этой марки (по графе 22) и суммарный расход топлива (по графе 26), а затем расход топлива в килограммах на гектар условной пахоты.

После расчета таблицы для данного типа трактора определяется суммарная выработка тракторов этой марки и суммарный расход топлива, а затем расход топлива в килограммах на гектар условной пахоты.

Таблица 1.Сводная расчетная ведомость

№ п.п	Наименование работ	Объем работ в га, т-км	Сроки работ				Состав агрегата			Обслуживающий персонал, кол-во	
			календарные	число рабочих дней	Продолжительность работ в течение суток, час.	дневной объем работы	марки тракторов	марки с/х машины и сцепки	кол-во машин в агрегате	трактористы	вспомогательные рабочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

продолжение таблицы 1

Норма выработки			Требуется для выполнения всего объема работ				количество нормо-смен	сменная эталонная наработка трактора, у.э.га	общий объем работ, у.э.га	Объем работ		Расход топлива, кг	
часовая	сменная	дневная	тракторов	с/х машин	трактористов	вспомогательных рабочих				в машинно-днях	в машинно-сменах	на 1 га	На весь объем работ
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

**2.1.3 Результаты и выводы: Представить план механизированных работ на месяц.**

## **2.2 Практическое занятие №2\_ ( 4 часа).**

**Тема: «Расчет состава МТП методом построения графиков машиноиспользования»**

### **2.2.1 Задание для работы:**

1. На основе составленного плана механизированных работ (лабораторная работа №1) построить графики машиноиспользования для каждой марки трактора;
2. Произвести корректировку графиков машиноиспользования.
3. Определить эксплуатационное и инвентарное количество тракторов, необходимое для выполнения запланированных работ.
4. Построить интегральную кривую по наработке и расходу топлива на один инвентарный трактор.
5. Рассчитать число тракторов для выполнения общехозяйственных работ.

### **2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Количество различных машин, необходимых для бригады (хозяйства), можно определить по сводной расчетной таблице, однако пользование ею для этих целей сопряжено с рядом неудобств и трудностей. Поэтому лучше всего количество машин определять по графикам машино-использования.

График машиноиспользования строится для каждой марки трактора в координатах "количество тракторов - время работы", о оси ординат в принятом масштабе откладывается число факторов, по осп абсцисс - время работы тракторов в днях.

Для каждой работы на полученном отрезке строится прямоугольник с ординатой, равной числу тракторов, занятых по данной работе . Если разные работы совпадают по срокам, прямоугольники строятся один над другим, но не накладываются друг на друга, как страницы книг.

Площадь каждого прямоугольника представляет собой количество тракторо-дней, затраченных на выполнение данной работы.

Каждому прямоугольнику присваивается номер, соответствующий номеру с.-х. работы на сводной таблице.

Вследствие сезонности сельскохозяйственных работ потребность в тракторах в различные периоды будет неодинаковой.

Поэтому на графике будут наблюдаться пики и провалы.

Пики могут возникнуть из-за неудачного планирования работ по времени внутри отдельного периода.

Для обеспечения более равномерной загрузки тракторов в течение всего периода производится корректировка графиков следующими способами:

а) путем перераспределения работ между тракторами так, что бы в напряженные периоды работ был максимально использован весь тракторный парк;

б) путем некоторого увеличения сроков работ, однако в пределах, агротехнически допустимых:

в) путём увеличения продолжительности работы в течение суток;

г) путём перенесения части работ на самоходные машины. Следует иметь в виду, что корректирование графика машино-использования - не только графическая операция, а очень ответственный момент в планировании работы машинно-тракторного парка, заключающийся в рациональном планировании и распределении во времени всех видов работ, выполняемых машинами.

После выравнивания графика машиноиспользования определяется количество тракторов, необходимое для выполнения запланированных работ. Это количество тракторов называется эксплуатационным, и им можно было бы обойтись в том случае, если бы тракторы работали без остановок на техобслуживание, на устранение неисправностей и т.д.

На самом деле тракторам требуются остановки для планового техобслуживания, простаивают они также из-за неисправностей и по погодным условиям. Вследствие этого, кроме эксплуатационного парка тракторов, определяют инвентарный парк по формуле:

$$n_{\text{инв}} = \frac{n_{\text{э}}}{n_{\text{тт}} \cdot n_{\text{м}} \cdot n_{\text{н}}}, \quad (1)$$

где  $n_{\text{э}}$  - эксплуатационное количество тракторов;

$n_{\text{тт}}$  - плановый коэффициент технической готовности, учитывающий простой тракторов на плановом техническом обслуживании. Его можно принимать около 0,95;

$n_{\text{м}}$  - коэффициент, учитывающий простои по метеорологическим условиям. Его величина зависит от времени года и вида работ, например, для пахоты она выше, чем для уборки зерновых (для Оренбургской области среднее значение можно принять в пределах 0,85...0,9);

$n_{\text{н}}$  - коэффициент, учитывающий простои по техническим неисправностям, принимается в пределах 0,85...0,87.

Определив количество инвентарных тракторов, можно найти годовую наработку на один трактор в условных эталонных гектарах путем деления общего объема работ на количество инвентарных тракторов.

Общехозяйственные работы изображаются на графике машиноиспользования также в виде прямоугольников "машино-дни", но планировать их использование следует в менее напряженные периоды.

Расчет числа тракторов для выполнения общехозяйственных работ рекомендуется выполнять следующим образом. Подсчитать по графику машиноиспользования число свободных дней на протяжении всего года, по этой продолжительности и величине эталонной сменной (или дневной) выработки находят годовую загрузку трактора на общехозяйственных работах. При известной нагрузке на общехозяйственных работах на тракторы данной марки и полученной годовой загрузке трактора на этих работах определяют (как частное от деления) требуемое количество тракторов.

На графике машиноиспользования также строятся интегральные кривые, показывающие нарастающим итогом наработку и расход топлива на один инвентарный трактор.

Интегральная кривая наработки в гектарах условной пахоты на один инвентарный трактор строится следующим образом.

Вначале рассматривается самая первая (по календарю) из всех работ, выполненная данным трактором. Это может быть снегозадержание, общехозяйственная работа и т.д. Для этой работы, представленной на графике прямоугольником, объем работ в условных гектарах (графа 5) делится на общее количество инвентарных тракторов, имеющих в хозяйстве, и получается наработка на один инвентарный трактор. Отложив в принятом масштабе эту наработку на правой стороне прямоугольника, из левого угла прямоугольника проводим прямую линию до верхнего конца, полученного отрезка.

Аналогично определяется наработка на один трактор на следующей операции и графически суммируется с первой точкой и проводится как от начала координат наклонная линия до пересечения с правой стороной прямоугольника.

Если прямоугольники не смежные, то интегральная кривая в промежутке между ними будет параллельна оси абсцисс.

Если в данный промежуток времени выполняется несколько работ, строят общую для этих работ интегральную кривую.



Подобным же образом строится кривая расхода топлива одним инвентарным трактором: общий расход топлива на данной работе делится на число тракторов и строится соответствующий график. Особых пояснений процесс построения этого графика не требует.

График потребности в рабочих (отдельно для механизаторов и отдельно для вспомогательного персонала) строится с использованием соответствующих данных сводной таблицы и изображается в виде ступенчатой линии. Этот график позволяет планировать потребность в рабочих для периодов полевых работ и выявить дефицит трудовых ресурсов.

Количество сельскохозяйственных машин определяется по графику машиноиспользования и таблице 1.

Количество комбайнов определяется по формуле:

$$n_k = \frac{\omega_k}{w_{\text{дн}} \cdot D_p},$$

где -  $\omega_k$  суммарная уборочная площадь, га ;

$w_{\text{дн}}$  - дневная выработка комбайнов, га ;

$D_p$  - число дней работы комбайна.

Инвентарное число комбайнов определяется по следующей формуле:

$$n = \frac{n_k}{n_m \cdot n_n},$$

где  $n_m = 0,70 \dots 0,74$ ;

$n_n = 0,85 \dots 0,95$  (для условий Оренбургской области).

График машиноиспользования комбайнов строится на одном листе с графиками использования тракторов.

Произведенные расчеты и построения позволяют определить необходимый машинно-тракторный парк для бригады (отделения, хозяйства). Они же являются основной для разработки мероприятий по технической эксплуатации МТП.

**2.2.3 Результаты и выводы:** определить инвентарный парк тракторов на заданный период.

### **2.3 Практическое занятие № 3 ( 4 часа).**

**Тема:** «Расчет годового плана технического обслуживания и ремонта МТП»

#### **2.3.2 Задание для работы:**

1. Для подобранного состава машин бригады (отделения) и установленного объема тракторных работ обосновать организацию технического обслуживания машинно-тракторного парка и выбрать производственную базу, средства механизации и оборудование.

2. Рассчитать план технического обслуживания машинно-тракторного парка бригады (отделения).

#### **2.3.4 Краткое описание проводимого занятия:**

Для подобранного состава машин бригады (отделения) и установленного объема тракторных работ расчетами обосновывается организация технического обслуживания машинно-тракторного парка и выбираются производственная база, средства механизации и оборудование. Результатами расчетов должен быть годовой план технического обслуживания машинно-тракторного парка бригады (отделения), включающий в себя: план использования

трудовых ресурсов (план работы специализированных звеньев); план использования оборудования и план материально-технического обеспечения. В связи с тем, что еще многие бригады хозяйств и отделения не укомплектованы средствами механизации, по результатам расчетов определяются потребности в производственной базе технического обслуживания.

Расчеты ведутся в следующей последовательности:

*Первичными данными для составления годового плана (таблица 1) ТО МТП является количество воздействий за год по всем видам обслуживания. Расчеты ведутся по каждому трактору отдельно.*

Для расчетного парка тракторов, сравнительно близко совпадающим с фактическим количеством тракторов в бригаде, дата ремонтов и наработки от последнего капитального и текущего ремонта принимаются в соответствии с фактическими данными по тракторам бригады, для которой составляется проект. Для нового состава парка тракторов можно принять: 40% тракторов новых и капитально отремонтированных, 30% - прошедших первый текущий ремонт и остальные 30% тракторов, прошедших второй ремонт соответственно:

$$n_H = 0,4 \cdot n_{ин}; n_1 = 0,3 \cdot n_{ин}; n_2 = 0,3 \cdot n_{ин}.$$

Наработка от последнего капитального и текущего ремонтов для каждого трактора определяется следующим образом.

Для первой группы тракторов, новых и капитально отремонтированных наработка от ремонта (или начала эксплуатации) определяется по формуле:

$$\text{для первого трактора, } \Omega_{K1} = \frac{P_P}{n_H},$$

$$\text{для второго трактора, } \Omega_{K2} = \frac{2P_P}{n_H},$$

где  $\Omega_{K1...K2}$  - наработка первого, второго, третьего и т.д. тракторов от последнего капитального ремонта, в у.э.га или кг. топлива;

$P_P$  - плановая наработка до текущего ремонта в тех же единицах.

Для второй группы тракторов, прошедших первый текущий ремонт, наработка от последнего капитального ремонта определяется по формуле:

$$\text{для первого трактора, } \Omega_{K1}' = P_P + \frac{P_P}{n_1};$$

$$\text{для второго трактора, } \Omega_{K2}' = P_P + \frac{2P_P}{n_1} \text{ и т.д.}$$

Для третьей группы тракторов, прошедших второй текущий ремонт, наработка от последнего капитального ремонта определяется по формуле:

$$\Omega_{K1}'' = 2P_P + \frac{P_P}{n_2};$$

$$\Omega_{K2}^{//} = 2\Pi_P + \frac{2\Pi_P}{n_2}$$

$$\Omega_{K3}^{//} = 2\Pi_P + \frac{2\Pi_P}{n_2} \text{ и т.д.}$$

Количество ТО может быть подсчитано по формуле, таблицам периодичности ТО или с помощью круговой диаграммы. Аналитические расчеты ведутся по формулам:

$$n_{KP} = \frac{\Omega_R + \Omega_{\Pi}}{\Pi_K},$$

$$n_{TP} = \frac{\Omega_T + \Omega_{\Pi}}{\Pi_T} - n_{KP},$$

$$n_{TO-3} = \frac{\Omega_{TO-3} + \Omega_{\Pi}}{\Pi_{TO-3}} - (n_{KP} + n_{TP}),$$

$$n_{TO-2} = \frac{\Omega_{TO-2} + \Omega_{\Pi}}{\Pi_{TO-2}} - (n_{KP} + n_{TP} + n_{TO-3}),$$

где  $\Omega_K, \Omega_T, \Omega_{TO-3}, \Omega_{TO-2}, \Omega_{TO-1}, \Omega_{\Pi}$  - наработка в кг. израсходованного топлива на начало планируемого года соответственно от капитального, текущего ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1, плановая наработка на год;

$\Pi_K, \Pi_T, \Pi_{TO-3}, \Pi_{TO-2}, \Pi_{TO-1}$  - межремонтная наработка в кг. топлива соответственно до капитального и текущего ремонтов, периодичность до ТО-3, ТО-2, ТО-1;

$n_{KP}, n_{TP}, n_{TO-3}, n_{TO-2}, n_{TO-1}$  - количество обслуживаний соответственно капитальных ремонтов, текущих ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1.

При прямом комбайнировании и подборе валков количество периодических ТО зерноуборочных комбайнов подсчитывается по формуле:

$$n_{TO} = \frac{\Omega_{\Pi K}}{\Pi_{TO}},$$

где  $\Omega_{\Pi K}$  - плановый объем работ в физических гектарах при прямом комбайнировании и на подборе валков.

$\Pi_{TO}$  - периодичность ТО в физических гектарах.

При скашивании зерновых культур в валки необходимо учесть поправочный коэффициент 0,7, т.е. количество ТО для жатвенных комбайновых агрегатов равно:

$$n_{TO} = \frac{0,7\Omega_{CK}}{\Pi_{TO}},$$

где  $\Omega_{CK}$  - плановый объем работ в физических гектарах при скашивании зерновых культур в валки.

Для составления плана работы центральной ремонтной мастерской хозяйства, подготовки материала для заключения договора с районным РТП необходимо знать ожидаемую дату капитального и текущего ремонтов и ТО-3.

Остаточный ресурс до капитального и текущего ремонтов и ТО-3 определяется по формуле:

$$\Omega_{OKi} = \Pi_{Ki} - \Omega_{Ki};$$

$$\Omega_{OTi} = \Pi_{Ti} - \Omega_i;$$

$$\Omega_{OTi-3i} = \Pi_{TO-3i} - \Omega_{T(K)i};$$

где  $\Omega_{OKi}$ ;  $\Omega_{TOi}$ ,  $\Omega_{OTO-3i}$  - остаточный ресурс  $i$ -го трактора соответственно до капитального и текущего ремонтов и ТО-3;

$\Omega_{Ki}$ ,  $\Omega_{Ti}$ - наработка того же трактора на начало планируемого года после капитального и текущего ремонтов.

Для установления даты ремонта или ТО-3 составляется таблица наработки (расхода топлива) в течение года (таблица 2) по всем маркам тракторов. Методика расчетов показана на конкретном примере.

Таблица 1. План ремонта и технического обслуживания тракторов и комбайнов

Марк а трак- тора	Государ- ственны й или хо- зяйств- венный номер	Дата последнего ремонта		Расход топлива от последнего ремонта		Плано- вый го- довой расход топлива, кг.	ТО-1	
		капи- тального	теку- щего	капи- тального	теку- щего		перио- дичность	месяц
1	2	3	4	5	6	7	8	9

продолжение табл. 1

Ремонты и технические обслуживания									
ТО-2		ТО-3		Текущий ремонт		Капитальный ремонт		Сезонное обслуживание	
пери- одич- ность	коли- чество	пери- одич- ность	месяц	пери- одич- ность	месяц	пери- одич- ность	месяц	коли- чество	месяц
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Расход топлива для 1-го трактора ДТ-75М по месяцам года с нарастающим итогом равен: в январе 810 кг., в феврале -1780, в марте – 1780, в апреле – 4300, в мае – 8420, в июне – 10580, в июле- 9820, в августе – 14080 и т.д. На начало года после капитального ремонта трактор имеет наработку 48500 кг., после текущего ремонта 6900 кг израсходованного топлива, межремонтная наработка по расходу топлива до капитального ремонта равна 62400, до текущего ремонта – 20800 и до ТО-3 – 10400 кг.

Остаточный ресурс до капитального ремонта равен:

$$\Omega_{OK} = 62400 - 48500 = 13900 \text{ кг.}$$

Остаточный ресурс до ТО-3 равен:

$$\Omega_{ТО-3} = 10400 - 6900 = 3500 \text{ кг.}$$

3500 кг топлива трактор израсходует в апреле, следовательно, ТО-3 должен будет производиться в этом месяце. Капитальный ремонт трактора должен будет производиться в августе, когда будет израсходован остаточный ресурс до капитального ремонта (13900 кг).

Количество сезонных обслуживаний (СО) равно удвоенному числу тракторов, работающих зимой.

Таблица 2

**РАСХОД ТОПЛИВА**  
на работу тракторов в течение года  
Тракторы ДТ-75М, количество тракторов

Месяц	Всеми тракторами		В среднем на один трактор нарастающим итогом	
	Т	%	Т	%
Январь				
Февраль				
Март				
Апрель				
Май				
Июнь				
Июль				
Август				
Сентябрь				
Октябрь				
Ноябрь				
Декабрь				

**2.3.3 Результаты и выводы:** представить план ремонта и технического обслуживания тракторов и комбайнов на заданный период.

**2.4 Практическое занятие № 4 ( 4 часа).**

**Тема:** «Расчет трудоемкости технического обслуживания МТП»

**2.4.1 Задание для работы:**

1. Рассчитать годовую трудоемкость периодических ТО и ремонтов тракторов и комбайнов.
2. Рассчитать трудоемкость устранения отказов, технических осмотров и работ по хранению тракторов и комбайнов.

#### 2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Количество рабочих, занятых техническим обслуживанием машин, фонд заработной платы, потребное оборудование зависят от трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка по видам обслуживания. При планировании нужно учитывать все виды обслуживания, кроме обкатки и ежемесячного технического обслуживания машин, которые обычно выполняются непосредственно водителями (трактористами-машинистами).

Трудоемкость периодических ТО тракторов может быть подсчитана двумя методами:

1. По удельной трудоемкости одного ТО и количеству ТО.
2. По удельной трудоемкости, отнесенной к одной тонне израсходованного топлива.

Расчеты в обоих случаях ведутся по соответствующим формулам:

$$H_{TO} = \sum n_{TOij} \cdot h_{TOij};$$

$$H_{TO} = Q_i \cdot h_{TOij},$$

где  $n_{TOij}$  - количество  $j$ -х обслуживаний  $i$ -х машин;

$h_{TOij}$  - трудоемкость  $j$ -го обслуживания  $i$ -й машины, чел-ч;

$Q_i$  - расход топлива в т за год всеми тракторами;

$u_{TOi}$  - удельная трудоемкость ТО, выполняемых в бригаде или отделении (обычно ТО-1 и ТО-2), чел-ч-т.

Результаты расчетов годовой трудоемкости техобслуживания тракторов и комбайнов следует представить в виде таблицы 4.8. Трудоемкость одного ТО (графы 3, 5, 7 и 10) принимается в соответствии с нормами. Трудоемкость одного ТО после обкатки новых и капитально отремонтированных тракторов (графа 12) принимается равной трудоемкости ТО-3, а для комбайнов равной , где - трудоемкость одного периодического ТО. Трудоемкость одного технического обслуживания после обкатки тракторов прошедших текущий ремонт (графа 14), принимается равной трудоемкости ТО-2, а для комбайнов равной 2,5 ТО.

Трудоемкость устранения отказов в мастерской (графа 16) можно принять равной 10 процентам от суммы трудоемкости ТО-1, ТО-2 и ТО-3 всех видов тракторов и 40 процентам от трудоемкости периодических ТО комбайнов (графа 9).

Трудоемкость устранения отказов с помощью автопередвижных ремонтных мастерских (МПР) принимать равной 15 процентам от суммы трудоемкости периодических ТО комбайнов (графа 9). Звенья технического обслуживания МТП будут выполнять остальную часть работ по устранению отказов, которая составляет 20 процентов по тракторам и 50 процентов по комбайнам от общей суммы периодических ТО (графа 9).

Трудоемкость одного технического осмотра (графа 19) и работ по хранению (графа 21) принимаются в соответствии с нормативами. При расчетах можно принять, что техосмотр в хозяйстве будет производиться 2 раза в год: перед началом посевных и уборочных работ. Сколько раз тракторы будут ставиться на длительное хранение, устанавливается в соответствии с интенсивностью использования каждого трактора в течение года. Следует помнить, что при перерыве в работе более чем два месяца трактор должен быть установлен на длительное хранение.

Трудоемкость периодических ТО тракторов (ТО-1 и ТО-2) и комбайнов, выполняемых в бригаде (отделении), зависит от интенсивности использования машин и неравномерно распределяется в течение года. Для планирования работы специализированных звеньев необходимо знать трудоемкость работ по месяцам года (таблица 2).

Годовая трудоемкость периодических ТО по каждой марке тракторов распределяется по месяцам года в соответствии с интенсивностью их использования. Интенсивность

использования машин характеризуется процентом наработки (расхода топлива) за данный месяц (графа 3 табл. 2 лабораторной работы №3).

Техническое обслуживание сельскохозяйственных машин включает выполнение следующих операций: послесезонное обслуживание, техническое обслуживание машин во время хранения, снятие с хранения, сборка машин, текущий ремонт, устранение отказов.

Трудоемкость технического обслуживания сельскохозяйственных машин можно определить на основании нормативов, приведенных в справочниках. Анализ выполненных расчетов показывает, что трудоемкость ТО сельскохозяйственных машин можно принять равной 70 процентам трудоемкости ТО тракторов и комбайнов (графа 23 табл. 1). Полученные таким образом затраты труда на ТО сельскохозяйственных машин распределяются: послесезонное обслуживание – 20 процентов, работы по хранению – 20 процентов, сборка новых машин – 20 процентов, текущий ремонт – 30 процентов, устранение отказов – 10 процентов. Трудоемкость ТО сельскохозяйственных машин суммируется с соответствующей трудоемкостью ТО тракторов и комбайнов и заносится в графы 6, 7, 8, 9, 10 (таблица 1).

Таблица 1. Расчет трудоемкости технического обслуживания тракторов и комбайнов, чел-ч.

Наименование и марки машин	Количество машин	ТО-1		ТО-2		ТО-3		Итого	СО		После обкатки машин				Устранение отказов			Техосмотры		Работы по хранению		Итого
		Одного обслуживания	Всего	Одного обслуживания	Всего	Одного обслуживания	Всего		Одного обслуживания	Всего	Новых капитально отремонтированных		Прошедших текущий ремонт		В мастерской	В бригаде		Одного обслуживания	Всего	Одной машины	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Одного обслуживания	Всего	Одного обслуживания	Всего	16	С помощью МПР	Звено по ТО	19	20	21	22	23



Таблица 2. Трудоемкость технического обслуживания тракторов и комбайнов в бригаде

Месяц	Тракторы ДТ-75М		Тракторы МТЗ	
	периодическое ТО	устранение отказов	периодическое ТО	устранение отказов звеном ТО
1	2	3	4	5
Январь				
Февраль				
Март				
Апрель				
Май				
Июнь				
Июль				
Август				
Сентябрь				
Октябрь				
Ноябрь				
Декабрь				
Всего за год	(гр. 4+6+15) табл.1	(гр.17+18) табл.1	(гр.4+6+15) табл.1	(гр.17+18) табл.1

продолжение таблицы 2

Комбайны СК-5 , СК-6		ТО-1, ТО-2 тракторов	Устранение отказов звеном ТО
Периодическое ТО-1, ТО-2	устранение отказов звеном ТО		
6	7	8	9
гр. (4+6+15) табл. 1	гр. (17+18) табл. 1.	гр. (2+4) табл. 2	гр. (3+5+7) табл. 2

**2.4.3 Результаты и выводы:** представить результаты расчета трудоемкости периодических ТО тракторов.

## 2.5 Практическое занятие № 5 ( 4 часа).

**Тема:** «Планирование материально-технического обеспечения МТП»

### 2.5.1 Задание для работы:

1. Определить требуемое число сборочных единиц обменного фонда для хозяйства.
2. Рассчитать количество материалов на ремонт, техническое обслуживание и хранение машин.
3. Рассчитать количество передвижных механизированных заправочных агрегатов и передвижных средств ТО.

### 2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

Под материально-техническим обеспечением в общем случае подразумевают надежное современное снабжение хозяйства необходимыми машинами, оборудованием и запасными частями к ним, а также материалами как для работы этих машин и оборудования, так и всех отраслей хозяйства. Решением задач материально-технического обеспечения хозяйства в целом и непосредственно работы МТП в соответствии со структурной схемой занимаются службы материально-технического снабжения и обеспечения нефтепродуктами.

Задачи этих служб — своевременное составление заявок, приобретение и доставка в хозяйство необходимых машин и оборудования, запасных частей к ним и других необходимых материалов..

Требуемое число сборочных единиц обменного фонда для всего хозяйства вычисляют по упрощенной формуле

$$n_{o.ф} = m p T_{\text{в}} K_n / T_{\text{ср}},$$

где  $m$  — число машин, на которых устанавливаются данные сборочные единицы;  $p$  — число сборочных единиц на одну машину;  $T_{\text{в}}$  — время полного восстановления сборочной единицы, включая время транспортировки;  $K_n$  — коэффициент, учитывающий отклонения от установленных сроков восстановления и других нормативов ( $K_n = 1,2 \dots 1,8$ );  $T_{\text{ср}}$  — средний срок работы сборочной единицы до замены.

Меньшие значения  $K_n$  принимают для крупных хозяйств и наоборот.

Число сменных рабочих органов машин и восстанавливаемых запасных частей также рассчитывают по упрощенной формуле

$$n_{\text{з.ч}} = m_{\text{м}} \rho_{\text{м}} \left[ \frac{\Omega_{\text{с}}}{T_{\text{р}} (1 + n_{\text{рем}})} + A_{\text{стр}} \right],$$

где  $m_{\text{м}}$  — число однотипных машин;  $\rho_{\text{м}}$  — число деталей или рабочих органов на одну машину;  $\Omega_{\text{с}}$ ,  $T_{\text{р}}$  — соответственно сезонная нагрузка на одну машину и средняя периодичность замены детали, га, ч;  $n_{\text{рем}}$  — число ремонтов детали за срок ее службы;  $A_{\text{стр}}$  — число комплектов страхового фонда на одну машину.

При наличии обоснованных норм расхода запасных частей требуемое число их

$$n_{\text{з.ч}} = \frac{m_{\text{м}} M_{\text{н}}}{100},$$

где  $M_{\text{н}}$  — норма расхода данной детали на 100 машин в год.

Требуемое количество материалов на ремонт, техническое обслуживание и хранение машин рассчитывают в соответствии с имеющимися нормативами по формуле

$$Q_m = P_p M_{н.м},$$

где  $Q_m$ — требуемое количество материалов, кг, шт. и т.д.;  $P_p$  —годовая программа работ данного вида;  $M_{н.м}$  — норма расхода материала данного вида на одну машину.

Годовую потребность хозяйства в топливе каждого вида определяют по статистическим данным прошлых лет или упрощенным расчетом по формуле

$$Q_{т.г} = \frac{\varepsilon_{т.д}}{1000} (\sum F_i Q_{тi}),$$

где  $Q_{т.г}$  — годовой расход топлива, т;  $\varepsilon_{т.д}$  - поправочный коэффициент, учитывающий дополнительный расход топлива, связанный с переездами, подготовкой полей и т. д.;  $F_i$  -объем i-й работы, га, т и т. д.;  $Q_{тi}$  — расход топлива на единицу выполненной работы, кг/га, кг/т и т. д.

При отсутствии более достоверных данных приближенно можно принять  $\varepsilon_{т.д} \approx 1,05 \dots 1,08$ . Значения  $F_i$  и  $Q_{тi}$  берут по технологическим картам и по нормам выработки и расхода топлива на механизированные работы.

По  $Q_{т.г}$  определяют требуемую вместимость резервуаров для хранения топлива, м<sup>3</sup>:

$$V_x = Q_{т.г} \varepsilon / \rho,$$

где  $\varepsilon$  - коэффициент, учитывающий необходимый производственный запас нефтепродуктов;  $\rho$  — плотность топлива.

Для дизельного топлива и бензина соответственно можно принять усредненные значения  $\rho = 825 \text{ кг/м}^3$  и  $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$ .

Численное значение  $\varepsilon$  зависит от условий доставки нефтепродуктов в хозяйство и может изменяться от 0,1 до 0,5. Усредненно для обычных хозяйств можно принять  $\varepsilon = 0,15 \dots 0,20$ .

Количество передвижных механизированных заправочных агрегатов определяют из выражения:

$$n_{мз} = G_T^{сут} / (V_3 \lambda_3 n_{рейс})$$

где  $G_T^{сут}$  - наибольший суточный (сменный расход топлива), кг;

$V_3$  - вместительность резервуара заправщика, кг;

$\lambda_3$  - коэффициент использования вместимости заправщика, равный 0.94...0.97;

$n_{рейс}$  - количество рейсов заправщика в течение суток (смены)

Количество передвижных средств ТО и мастерских можно рассчитать по формуле:

$$n_{псто} = \frac{\sum T_{то} + \sum T_s}{\sum T_{пс}}$$

где  $\sum T_{то}$  - время, затрачиваемое на проведение ТО с участием передвижных средств;

$\Sigma T_{\text{ПС}}$  - время, которое может быть обработано одним передвижным средством за расчетный период;

$T_{\text{С}}$  - время, затрачиваемое на переезды;

$$\Sigma T_{\text{ПС}} = \Sigma D_{\text{Р}} T_{\text{Р}}$$

$$T_{\text{С}} = \frac{S_{\text{н}}}{V_{\text{пер}}}$$

где  $D_{\text{Р}}$  - число рабочих дней за расчётный сезон;

$T_{\text{Р}}$  - время работы передвижного средства в сутки, ч;

$S_{\text{н}}$  - среднее расстояние между пунктами ТО;

$V_{\text{пер}}$  - скорость движения передвижного средства.

**2.5.3 Результаты и выводы:** представить результаты расчетов числа сборочных единиц обменного фонда, годовую потребность хозяйства в топливе, количество передвижных механизированных заправочных агрегатов, количество передвижных средств ТО и мастерских.

## **2.6 Практическое занятие №\_\_6\_\_ ( 4 часа).**

**Тема:** «Определение состава и планирование работы специализированных звеньев по ТО и ремонту МТП»

### **2.6.1 Задание для работы:**

1. Определить фонд времени одного рабочего по месяцам.
2. На основе расчета трудоемкости технического обслуживания и ремонта рассчитать состав и составить план работы специализированных звеньев по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка.
3. Дать рекомендации по организации работы специализированных звеньев.

### **2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Интенсивность использования сельскохозяйственной техники в течение года изменяется, изменяется также трудоемкость и характер работ обслуживания. Распределение трудоемкости технического обслуживания всех сельскохозяйственных машин по месяцам года представляется в таблице 1.

Фонд времени одного рабочего (графа 2) подсчитывается по календарю в соответствии с количеством рабочих дней в месяце.

Трудоемкость ТО-1 и ТО-2 за тракторами (графа 2 табл. 4.11) заполняется по результатам расчетов, проведенных в табл. 4.10. Сезонное обслуживание тракторов производится дважды в год, в Оренбургской области обычно в апреле и октябре. Послесезонное обслуживание комбайнов (графа 6) с постановкой их на хранение проводится по окончании уборочных работ. Конец работы устанавливается по календарным срокам, приведенным в расчетной таблице состава машинно-тракторного парка (или по графикам машиноиспользования).

С хранения сельскохозяйственные машины снимаются перед началом работ. На хранение все машины должны быть поставлены в соответствии с ГОСТом 7751-85 не позднее чем через 10 дней после окончания работ. Следовательно, сроки постановки машин на хранение также известны.

В период хранения за сельскохозяйственными машинами проводится техническое обслуживание. После дождя, снегопада, сильного ветра необходимо проверить состояние машин, и все обнаруженные при этом недостатки устранить. Точные сроки выполнения работ обслуживания во

Таблица 1. План работы специализированных звеньев

Месяц	Фонд времени одного рабочего, чел-ч.	Трудоемкость технического обслуживания, чел-ч.										Требуется рабочих в звеньях
		ТО-1, ТО-2 тракторов	Периодическое обслуживание комбайнов	Сезонное обслуживание тракторов	Послесезонное обслуживание комбайнов и с.-х. машин	Работы по хранению машин	Сборка новых машин	Устранение отказов	Ремонт машин	Непредусмотренные работы	Итого	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1 2	13
Январь												
Февраль												
Март												
Апрель												
Май												
Июнь												
Июль												
Август												
Сентябрь												
Октябрь												
Ноябрь												
Декабрь												

Всего за год		(гр.8) табл. 2..ЛР 4	(гр.6) табл.2. ЛР 4	(гр.1) табл.1 ЛР 4		(гр.22) табл.1 ЛР 4 + СХМ		(гр.9) табл.2.ЛР 4+ +СХМ		(8%от гр.3) табл. 1 ЛР 5		
--------------	--	----------------------------	---------------------------	--------------------------	--	------------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	--

время хранения не известны, поэтому общую сумму трудоемкости технического обслуживания сельскохозяйственных машин во время хранения следует равномерно распределить в течение года.

Интенсивность отказов так же, как и трудоемкость плановых ТО, зависит от интенсивности использования машин. Следовательно, все затраты труда на устранение отказов распределяются пропорционально наработке по месяцам года (графа 3 таблица 2 ЛР 3).

Сборка новых машин и текущий ремонт проводится в течение всего года. При этом следует иметь в виду, что в период напряженных полевых работ максимальное количество рабочих привлекается для работы на машинах. Следовательно, в это время нужно планировать выполнение только срочных работ технического обслуживания.

В течение года приходится выполнять ряд непредусмотренных работ (наведение порядка на машинном дворе, сбор и вывоз металлолома и т.п.). В плане для выполнения этих работ ежемесячно необходимо предусмотреть 8-10 процентов времени от общей трудоемкости технического обслуживания (графа 3 табл. 1 ЛР 5). В период напряженных полевых работ эти работы планировать не следует. Лучше предусмотреть несколько больший процент на непредусмотренные работы в другие месяцы.

Количество рабочих, необходимых для технического обслуживания машинно-тракторного парка бригады (отделения), определяется по формуле:

$$n_p = \frac{N_{\text{ТО}}}{\Phi_p \cdot \tau_{\text{СМ}}},$$

где  $N_{\text{ТО}}$  - общие затраты труда всех операций технического обслуживания машинно-тракторного парка бригады (отделения) за месяц в чел-ч, определяется по графе 12 табл. 1 ЛР 5;

$\Phi_p$  - фонд времени одного рабочего в том же месяце, чел-ч;

$\tau$  - коэффициент использования времени смены.

Если в бригаде будет одно звено выполнять работы по техническому обслуживанию машин, как в поле с помощью передвижных агрегатов технического обслуживания, так и на стане бригады с помощью стационарных средств, то необходимо определить средневзвешенное значение коэффициента использования времени смены по формуле:

$$\tau = \frac{N_{\text{ТО}}^{\text{СТ}} \cdot \tau_{\text{СМ}}^{\text{СТ}} + N_{\text{ТО}}^{\text{П}} \cdot \tau_{\text{СМ}}^{\text{П}}}{N_{\text{ТО}}^{\text{СТ}} + N_{\text{ТО}}^{\text{П}}},$$

где  $N_{\text{ТО}}^{\text{СТ}} \cdot N_{\text{ТО}}^{\text{П}}$  - трудоемкость работ, выполняемых с помощью стационарных и передвижных средств, чел-ч;

- коэффициент использования времени смены на стационарном пункте и в поле с помощью передвижных средств.

**2.6.3 Результаты и выводы:** описать, каким образом будет организована работа бригады обслуживания техники в каждом месяце: если звенья, то в каком составе каждое звено, с какими средствами механизации и т.д.

## **2.7 Практическое занятие №\_\_7\_\_ ( 4 часа).**

**Тема:** «Расчет затрат средств на техническое обслуживание и ремонт машинно-тракторного парка»

### **2.7.1 Задание для работы:**

1. Определить сумму средств, которая необходима для технического обслуживания, текущего и капитального ремонта тракторов и комбайнов, сельскохозяйственных машин.

### **2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Сумма средств, которая необходима для ТО и ремонта, определяется по формуле:

Сумма средств, которая необходима для ТО и ремонта, определяется по формуле:



$$S_{TO} = S_y \cdot \Omega_{Гy},$$

где  $S_y$  – отчисления на ТО  $i$ -й машины в руб. на 1 у.э.га;

$\Omega_{Гy}$  – плановый годовой объем работ на все тракторы бригады  $i$ -ой марки, в у.э.га.

По аналогичной формуле подсчитывается сумма средств на текущий и капитальный ремонт тракторов и комбайнов, а также на замену шин и гусениц. Нормативы расхода денежных средств на ремонт и ТО тракторов и комбайнов приведены в справочниках.

Для сельскохозяйственных машин затраты средств подсчитываются по формуле:

$$S_{СХМ} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{\Omega_{Гi}}{W_{СМi}} \right) \cdot \lambda_{ЭTi} \cdot T_{СМН} \cdot S_{ЭГА};$$

$$S_{СХМ} = \sum_{i=1}^n \Omega_{Гyi} \cdot S_{ЭГА},$$

где  $\Omega_{Гi}$  – годовая плановая наработка  $i$ -х сельскохозяйственных машин, в физических гектарах;

$\Omega_{Гyi}$  – то же в у.э.га;

$W_{СМi}$  – сменная норма выработки  $i$ -го состава агрегата, га в смену;

$\lambda_{ЭTi}$  – коэффициент перевода  $J$ -го трактора в эталонные;

$T_{СМН}$  – продолжительность смены нормативная (7 ч.)

$S_{ЭГА}$  – норма расхода денежных средств на ремонт и ТО сельскохозяйственных машин.

Таблица 4.3.

Затраты средств на ремонт и техническое обслуживание машинно-тракторного парка, руб.

Марка трактора, с-х. машины	Плановая наработка всех тракторов и с-х. машин	Техническое обслуживание и хранение				Всего
		всего	в том числе			
			зарплата с начислениями	ремонтные материалы	запасные части	
1	2	3	4	5	6	7

Текущий ремонт			Капитальный ремонт				Всего			
в том числе			всего	в том числе			всего	в том числе		
зарплата с начислениями	ремонтные части	запасные части		зарплата с начислениями	ремонтные части	запасные части		зарплата с начислениями	ремонтные части	запасные части
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18


Таблица 4.4

Примерное соотношение затрат в процентах к стоимости полного ремонта и ТО (для учебных целей)

Машины	Вид ремонта или обслуживания	Заработная плата	Ремонтные материалы	Запасные части
Тракторы «Кировец»	ТО	35	8	4
	текущий ремонт	23,6	5	55
	капитальный ремонт	16,2	5	48
Гусеничные тракторы	ТО	35	8	4
	текущий ремонт	29	5	53
	капитальный ремонт	31	5	48
Колесные тракторы	ТО	35	8	4
	текущий ремонт	23	5	48
	капитальный ремонт	20	5	51
Зерноуборочные комбайны	ТО	35	7	4
	текущий ремонт	21,6	5	45
	капитальный ремонт	23	10	48

Плановые затраты на техническое обслуживание и ремонт машин в соответствии с методикой расчетов годового производственного финансового плана должны производиться по следующим элементам:

- а) заработная плата производственным рабочим с начислениями;
- б) затраты на запасные части;
- в) затраты на ремонтные и эксплуатационные материалы.

Нормативы расхода денежных средств на ремонт и техническое обслуживание комбайнов, работающих на скашивании зерновых культур в валки, принимаются с поправочным коэффициентом, равным 0,7.

**2.7.3 Результаты и выводы:** представить расчеты затраты средств на ремонт и техническое обслуживание машинно-тракторного парка.

## 2.8 Практическое занятие № 8 ( 4 часа).

**Тема:** «Расчет технико-экономических показателей эффективности использования МТП.»

### 2.8.1 Задание для работы:

1. Определить показатели технической оснащенности производства.
2. Определить показатели использования тракторов.
3. Сопоставить расчетные значения с соответствующими нормативными, сделать выводы о эффективности использования машинно-тракторного парка.

### 2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

Необходимо определить показатели технической оснащенности подразделения хозяйства и технико-экономические показатели использования машин, а затем сопоставить расчетные значения с соответствующими фактическими, достигнутыми в хозяйстве (подразделении), а также в районе и области.

Показатели технической оснащенности производства.

1. Количество условных эталонных тракторов.

$$n_{\text{УТ}} = \sum_{i=1}^K n_{\Phi i} * \lambda_{\text{УТ}},$$

где  $n_{\Phi i}$  – количество физических тракторов  $i$ -й марки;

$\lambda_{\text{УТ}}$  – коэффициент перевода тракторов в условные;

$K$  – количество марок машин.

2. Энергоносущность производства.

$$N_{\text{ГА}} = \frac{\sum N_E}{F_{\text{П}}} * 100,$$

где  $N_E$  – эффективная мощность трактора, л.с.

$F_{\text{П}}$  – площадь пашни, га.

3. Плотность механизированных работ.

$$m = \frac{\Omega_{\text{ГВ}}}{F_{\text{П}}},$$

где  $\Omega_{\text{ГВ}}$  – суммарная годовая наработка тракторов, у.э.га.

Показатели использования тракторов

1. Нарботка тракторов в установленных эталонных гектарах годовая  $W_{\text{Г}}$ , дневная  $W_{\text{ДН}}$ , сменная  $W_{\text{СМ}}$ . Определяются средние значения на трактор каждой марки и годовая на условный эталонный трактор в целом по парку.

2. Число отработанных тракторо-дней  $D_{\text{Р}}$  и тракторо-смен ( $C_{\text{Д}}$  – действительных и  $C_{\text{Н}}$  – 7-часовых или нормо-смен). Эти показатели определяем по сводной расчётной таблице для всех тракторов каждой марки, за год.

$$D_{\text{Р}i} = \sum n_{\Phi i} * d_{\text{Р}iZ},$$

где  $d_{\text{Р}iZ}$  – дни работы тракторов  $i$ -й марки.

3. Коэффициент сменности (по маркам тракторов)

$$K_{\text{СМ}} = \frac{C_{\text{Д}i}}{D_{\text{Р}i}},$$

4. Коэффициент использования парка тракторов.

$$\tau_{Ui} = \frac{D_{Pi}}{D_{ИНВ}},$$

где  $D_{Pi}$  - суммарное число машино-дней, отработанных парком за год;

$D_{ИНВ}$  - инвентарное число машино-дней ( $305 * n_{\Phi i}$ )

5. Коэффициент технической готовности парка (по маркам):

$$\tau_{Ti} = \frac{D_{ИСПi}}{D_{ИНВ}} = \frac{D_{ИНВ} - D_{ТОi} - D_{РЕМi}}{D_{ИНВ}},$$

где  $D_{ИСП}$  - число машино-дней пребывания парка в исправном состоянии;

$D_{ТОi}$  - суммарное число машино-дней пребывания трактора на техническом обслуживании.

$D_{РЕМ}$  - тоже на ремонте.

$$D_{ТОi} = \sum n_{ТОij} * T_{ТОij},$$

где  $n_{ТОij}$  - число технических обслуживаний j-го вида за тракторами i-й марки.

$T_{ТОij}$  - продолжительность технического обслуживания j-го вида в днях.

$$T_{ТОij} = \frac{t_{ТОij}}{7 \rho_{CM} * K_{CM}},$$

где  $t_{ТОij}$  - продолжительность одного обслуживания в часах;

$\rho_{CM}$  - коэффициент удлинения продолжительности смены:

$$\rho_{CM} = \frac{T_{смд}}{T_{смн}} = \frac{C_H}{C_D},$$

Число тракторо-дней пребывания на ремонте определяется аналогично.

6. Расход топлива на условный эталонный гектар по маркам трактора:

7. Расход средств на техническое обслуживание в расчете на условный гектар:

Полученные технико-экономические показатели представлены в виде таблицы 7.

Таблица 7. Показатели работы тракторов

Наименование показателей	По маркам тракторов	условный трактор	по бригаде
--------------------------	---------------------	------------------	------------

