

## **Лекция №1**

**«Производственные процессы и операции в растениеводстве.**

**Общая характеристика машинно-тракторных агрегатов (МТА)»**

## Литература:

- 1. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учеб. пособие для с.х. ВУЗов / А.П.Ляхов и др.; Под ред. Ю.В.Будько.-Мн.:Урожай, 1991.**
- 2. Будзько Ю.В., Добыш Г.Ф. Эксплуатацыя машынна-трактарнага парка: падручник. – Мн.: Ураджай, 1998.**
- 3. Техническое обеспечение земледелия: учеб. Пособие для с.х. ВУЗов / А.В.Новиков и др. – Мн: БГАТУ, 2006.**
- 4. В.С.Сергеев, Г.А.Валюженич, А.Е.Улахович.  
Технология механизированных работ в растениеводстве.  
Практикум. Мн: «Экоперспектива», 2009.**

# В О П Р О С Ы

1 Предмет, цель и задачи «Производственной эксплуатации МТП». Этапы развития ПЭМТП.

2 Структура производственных и технологических процессов в растениеводстве.

3 Принципы рационального построения производственных процессов и операций.

4 Система машин для технического обеспечения производственных процессов в растениеводстве и ее структура. Классификация машинно-тракторных агрегатов.

Вопрос 1

# Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ

Эксплуатация  
машинно-тракторного  
парка (ЭМТП)

Технология и  
организация  
механизированных  
работ в  
растениеводстве

Производственная  
ЭМТП (ПЭМТП)

Техническая  
ЭМТП

**Место ПЭМТП**

Производственная ЭМТП – это период (этап) эксплуатации, в течение которого машины выполняют соответствующие им функции, или иначе – это совокупность организационных, технических, технологических и других мероприятий по выполнению механизированных с.х. работ сельскохозяйственными и машинно-тракторными агрегатами. Производственная ЭМТП включает комплектование и организацию работы агрегатов, технологию механизированных с.х. работ, планирование состава и управление работой МТП.

### **Понятие «ПЭМТП»**

Техническая ЭМТП – это период (этап) эксплуатации, в течение которого благодаря совокупности организационных, технических, технологических и других мероприятий осуществляется поддержание машин в работоспособном, исправном состоянии. Она включает приёмку, транспортировку и обкатку машин, профилактическое ТО, хранение, заправку, эксплуатационный ремонт, а также снабжение материалами и запасными частями.

# ПЭМТШ

## Предмет

- **машинно-тракторные агрегаты (МТА),**
- **отдельные технологические комплексы для выполнения сложных производственных операций;**
- **весь машинно-тракторный парк (МТП) хозяйств в целом;**
- **системы машин**

# ПЭМТШ

## Цель

*обоснование и внедрение в сельскохозяйственное производство научных методов и приемов:*

**•рационального комплектования и использования машинно-тракторных агрегатов при выполнении различных видов сельскохозяйственных работ;**

**•оптимального проектирования, планирования и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий;**

# ПЭМТШ

## Задачи

- обоснование оптимального (наилучшего) состава и режимов работы МТА, технологических комплексов и всего МТП;
- формирование системы машин
- разработка научно обоснованных правил выполнения механизированных работ (операционная технология) ;
- разработка технического обеспечения ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур;

## Этапы развития ПЭМТП

<p><b>I этап</b> (1917 ...1935 г.г.)</p>	<p>Изучение способов движения отдельных агрегатов, расход ими топлива и смазочных материалов, вопросов производительности МТА и нормирования труда. Наиболее видным представителем науки на этом этапе был профессор <b>Б. А. Линтварев (1887—1960)</b>. Важные вопросы использования агрегатов были освещены в трудах основоположника земледельческой механики академика <b>В. П. Горячкина (1868—1935)</b>, в трудах академика <b>М. Н. Летошнева (1888—1958)</b>, в монографии <b>Б. В. Рощановского (1931)</b> .</p>
--	--

## Этапы развития ПЭМТП

**II этап**  
(1935  
...1960  
г.г.)

**Изучение научных основ проектирования машинных технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, рационального использования машинно-тракторного парка, создание системы машин для комплексной механизации.**

Видные ученые – **Б.С. Свирщевский, В.А. Желиговский.** Первые учебные пособия по ЭМТП были выпущены в 1937 и 1950 годах академиком Б. С. Свирщевским (1900—1953), сыгравшим решающую роль в формировании и развитии научной дисциплины ЭМТП. Учебник Б.С. Свирщевского «ЭМТП» переводится на языки государств Европы и Азии. **ПЭМТП окончательно сформировалась, как отдельная отрасль инженерных знаний.**

## Этапы развития ЭМТП

<p><b>III этап (1960 ...1970 г.г.)</b></p>	<p>Разработка принципов <b>ОПТИМАЛЬНОГО</b> проектирования технологических линий и использования МТП, применение энергонасыщенных тракторов и повышенных скоростей, разработка основ энергосбережения при проектировании и использовании МТП. Значительный вклад в дальнейшее развитие курса ПЭМТП внесли профессора <b>Г. В. Веденяпин, С. А. Иофинов, Ю. К. Киртбая, А. Б. Коганов, М. П. Сергеев, Н. Э. Фере</b> .</p>
--	---

## Этапы развития ЭМТП

<b>Современный этап</b>	Актуальной и перспективной научной проблемой производственной эксплуатации является: «комплексная разработка методов эффективного использования машин, агрегатов и МТП в условиях хозяйств различной формы собственности и организационной структуры на основе принципов системного подхода и методов, адаптированных к изменяющимся хозяйственным условиям.»
-------------------------	--

Вопрос 2

**Производственный процесс (ПП)**

последовательное и закономерное выполнение производственных операций, осуществляемых с помощью машин и механизмов в оптимальные агротехнические сроки с целью получения конечной продукции необходимого качества и количества.

**Энерго-ресурсосберегающий ПП**

производственный процесс, потребление энергии и других видов ресурсов при котором сведено к обоснованному минимуму.

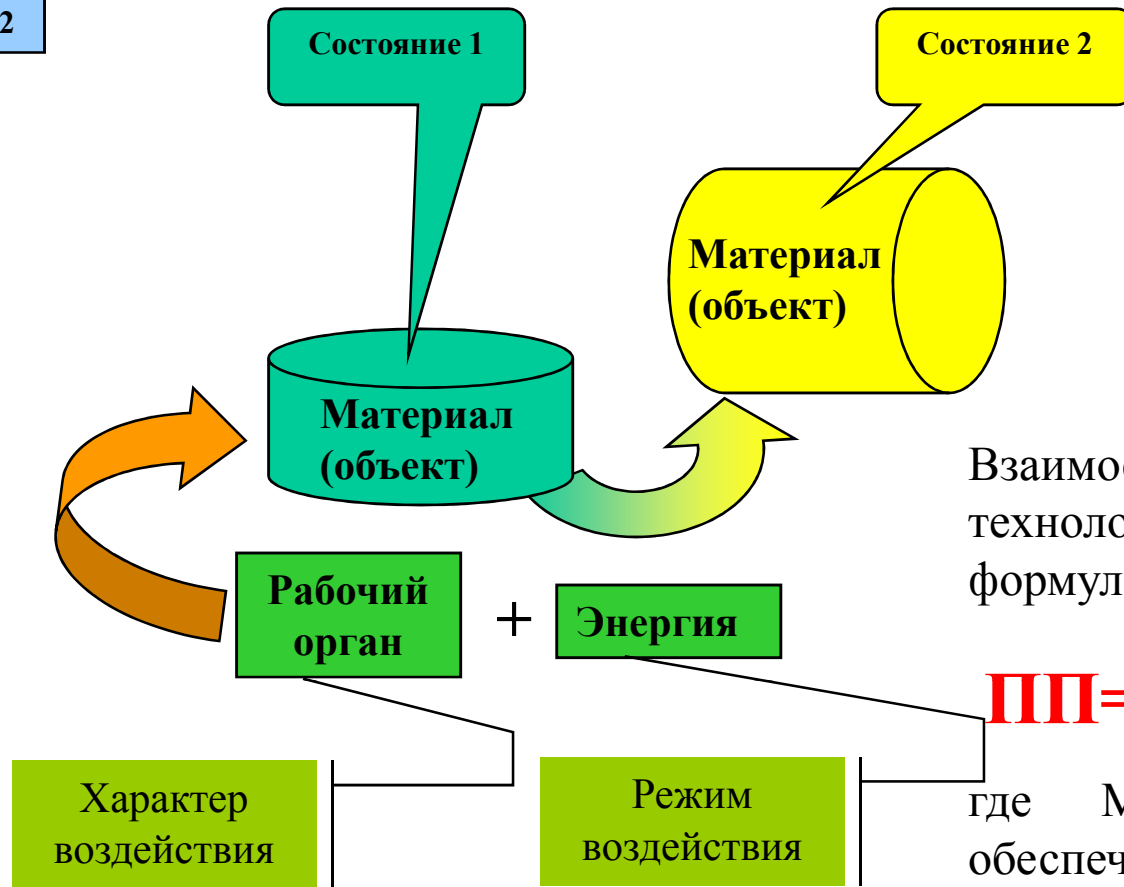
**Технологический процесс (ТП)**

комплекс воздействий на объект обработки (переработки), осуществляемых в определенной последовательности с целью его направленного изменения.

**Энерго-ресурсосберегающий ТП**

технологический процесс, функционирующий при обоснованном минимуме затрат энергетических и других видов ресурсов.

Вопрос 2



Структурная схема  
технологического процесса

Взаимосвязь производственного и технологических процессов можно выразить формулой

$$ПП = \Sigma ТП + \Sigma МТО + \Sigma (У + П),$$

где МТО – материально-техническое обеспечение;

У – управление и организация;

П – планирование.

Вопрос 2

**Производственная операция (с/х работа)**

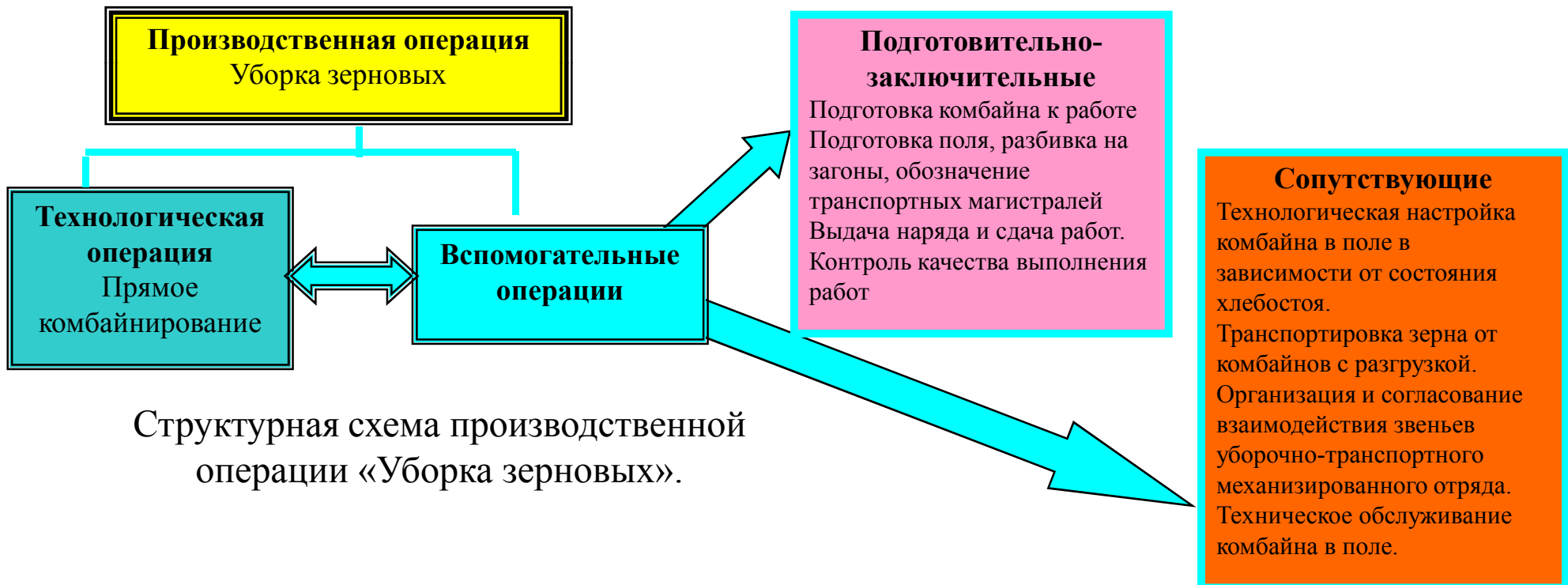
– часть производственного процесса, представляющая собой совокупность технологических операций и мероприятий организационно-управленческой и материально-технической поддержки.

**Технологическая операция**

– реализация соответствующего технологического процесса в конкретных условиях с заданными качественными, энергетическими и экономическими показателями.

Взаимосвязь производственной и технологических операций можно выразить формулой

$$ПО = \Sigma ТО + МТО + (У + П).$$



Структурная схема производственной операции «Уборка зерновых».

Вопрос 2

Показатели оценки

Результат выполнения  
технологической операции

**Качественные показатели** определяют качество выполнения технологической операции (технологического процесса) и обусловлены агротехническими требованиями в виде нормативов и отклонений от них, устанавливаемых для каждой технологической операции.

**Экономические показатели** служат для оценки экономической эффективности технологического процесса.

1. Часовая техническая производительность.
2. Расход топлива на единицу объема работ.
3. Затраты труда – величина обратно пропорциональная часовой технической производительности:
4. Эксплуатационные затраты и приведенные затраты.

**Энергетические показатели** определяют величину затрат энергии на технологический процесс (технологическую операцию).

1. Материалоемкость (кг/(га/ч)), для определения которой используется зависимость

$$M = (m_{эс} + m_{схм}) / W_{ч},$$

где  $m_{эс}$  – масса энергосредства в составе МТА, кг;

$m_{схм}$  – масса сельскохозяйственной машины (машин) в составе МТА, кг(т).

$$M \Rightarrow \min$$

2. Энергоемкость (кВт/(га/ч)), рассчитываемая по формуле

$$\mathcal{E} = \eta_N N_{ен} / W_{ч},$$

где  $\eta_N$  – коэффициент загрузки двигателя энергосредства по мощности;

$N_{ен}$  – номинальная мощность двигателя энергосредства в составе МТА, кВт.

$$\mathcal{E} \Rightarrow \min$$

3. Расход топлива на единицу объема работ (кг/га) и кг у.эт./га.

Вопрос 2

**Определяющие факторы  
(основные)**

**Результат выполнения  
технологической операции**

**Конструктивные факторы** определяются особенностями конструкции машин, их техническими характеристиками. Например, вес машины и распределение его по осям, размещение центра тяжести, энергетические характеристики двигателя, кинематические характеристики трансмиссии, размеры и характеристика шин и т.д.

**Почвенно-климатические факторы** определяются состоянием почвенного покрова (агрофон) и рельефо-климатообразующими условиями. Сюда можно отнести: физико-механические свойства почвы; состояние поверхности поля; рельеф местности (уклон); засоренность почвы камнями и т.д.

**Техническое состояние машин**, определяемое в первую очередь износом рабочих органов и правильностью их регулировки.

**Эксплуатационные факторы**, определяемые рациональностью выбора состава и режима работы машинно-тракторных агрегатов.

## Принципы рационального построения производственных процессов и операций

**Непрерывность движения материала (машин)**, т.е. обрабатываемый материал от одной машины к другой должен перемещаться непрерывно (либо сами машины при неподвижном материале). Отпадает необходимость в складах и перегрузочных операциях.

**Согласованность** технологических и вспомогательных операций, технологических процессов во времени и пространстве.

**Наиболее полная (рациональная) загрузка** всех звеньев процесса – обеспечение максимума производительности и минимума энергопотребления во всех операциях технологического процесса.

**Наименьший материал- и грузооборот** – минимально возможная транспортировка грузов.

**Поточность (ритмичность)** предполагает, что за одинаковые промежутки времени будет обработано одинаковое количество материала, т.е., предполагается равенство производительности всех звеньев технологического процесса на пути движения материала. Этот принцип описывается зависимостью

$$W_{\text{потока}} = W_1 n_1 T_1 = W_2 n_2 T_2 = W_3 n_3 T_3 = \dots = W_n n_n T_n;$$

где  $n_1, \dots, n_n$  – количество машин (рабочих, если операция ручная) в  $1 \dots n$  звене потока;

$W_1 \dots W_n$  – производительность  $1 \dots n$  звена потока;

$T_1 \dots T_n$  – временной промежуток функционирования  $1 \dots n$  звена потока.

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ МАШИН



# Классификация МТА

## 1. По способу выполнения работ:

*мобильные*, выполняющие работу при перемещении в пространстве;

*стационарные*, выполняющие работу без перемещения (стационарно).

## 2. По составу и количеству одновременно выполняемых операций:

*однородные (простые)* выполняют одну технологическую операцию и комплектуются из однотипными машинами;

*комбинированные* выполняют одновременно несколько технологических операций и комплектуются разнотипными машинами;

*комбайновые* выполняют одновременно несколько технологических операций и представляют собой одну машину;

*универсальные* комплектуются одной машиной со сменными рабочими органами и способны в различное время выполнять различные технологические операции.

# Классификация МТА

## 3. По характеру использования источника энергии и передаточного механизма:

*тяговые* – мощность двигателя энергосредства расходуется на самопередвижение и тягу рабочих машин;

*тягово-приводные* – мощность двигателя энергосредства расходуется на самопередвижение, тягу рабочих машин, привод их активных рабочих органов;

*приводные* – мощность двигателя энергосредства расходуется на привод рабочей машины.

## 4. По виду выполняемых производственных операций:

*пахотные, бороновальные, посевные, уборочные и др.*

## 5. По способу соединения рабочей машины с энергосредством:

*прицепные* – вес машины и нагрузки на нее в процессе работы воспринимаются ее собственной ходовой системой;

*навесные* – вес машины полностью воспринимается ходовой системой энергосредства в транспортном положении, а в рабочем – нагрузка перераспределяется между ходовой частью машины и энергосредства;

*полунавесные* – вес машины в транспортном положении частично воспринимается ходовой системой трактора и большей частью собственными колесами, при переводе машины из рабочего положения в транспортное точка присоединения ее к энергосредству принудительно перемещается в новое положение по высоте;

*полуприцепные* – то же, что и полунавесные, но при переводе машины из рабочего положения в транспортное точка ее присоединения к энергосредству не изменяет своего положения по высоте;

*монтируемые* – машина закрепляется на энергосредстве с помощью специальных сборочных единиц, при этом масса машины полностью воспринимается энергосредством в транспортном и рабочем положении.

# Классификация МТА

## 6. По количеству машин в агрегате:

*одномашинные  
многомашинные.*

## 7. По виду источника энергии:

*с тепловым двигателем;  
с электрическим двигателем;  
с гидравлическим двигателем.*

## 8. По расположению рабочей машины (машин) относительно продольной оси симметрии агрегата:

*симметричные;  
асимметричные.*

## 9. По способу привода рабочих органов машины

*с приводом от вала отбора мощности (ВОМ) энергосредства;  
с приводом от собственных колес;  
с приводом от собственного двигателя.*

## 10. По расположению рабочей машины (машин) относительно остова энергосредства:

*с задним расположением;  
с передним расположением;  
с боковым расположением;  
со смешанным расположением.*