

**Курс лекций для студентов
обучающихся по направлению
подготовки 35.03.06 -
Агроинженерия**

**по дисциплине:
«Техника и технологии в сельском
хозяйстве»**

БУЛАВИНЦЕВ РОМАН АЛЕКСЕЕВИЧ

К.Т.Н. доцент

Лекция 1

Вводная лекция

ЛИТЕРАТУРА:

1. Калашникова, Н.В. Сельскохозяйственные машины. / [Текст]: практикум: учеб. Пособие для вузов/ Н.В. Калашникова, Р.А. Булавинцев, Ю.А. Юдин; под общ. ред. Н.В. Калашниковой – ОрелГАУ; 2008г.
2. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учеб. для вузов / В. М. Халанский, И. В. Горбачев – М.: КолосС, 2004. – 624 с.; 16 см. – 2000 экз. – ISBN 5-9532-0029-3.
3. Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учеб. для вузов / А.Н. Карпенко В. М. Халанский, – М.: Агропромиздат, 1989. – 527 с.;16 см. – 82000 экз. – ISBN 5-10-000339-1.

Вопросы лекции

- 1. История сельскохозяйственных машин.
- 2. Структура и классификация машин
- 3. Потребительские свойства машин
- 4. Технологические свойства почвы

1. История сельскохозяйственных машин

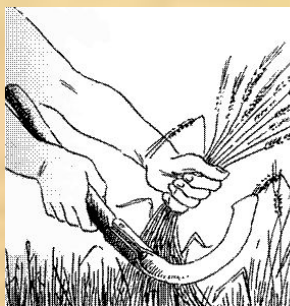
ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ С/Х МАШИН

Внедрение простейших орудий труда, приводимых в движение мускульной силой человека (мотыга, серп, коса, кружало, веялка).

Машинизация, связанная с изобретением и использованием машин, приводимых в движение животными (плуг, борона, культиватор, косилка, жатка-самосброска, жнея-молотилка).



Мотыга



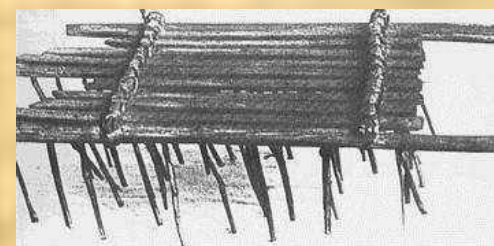
Серп



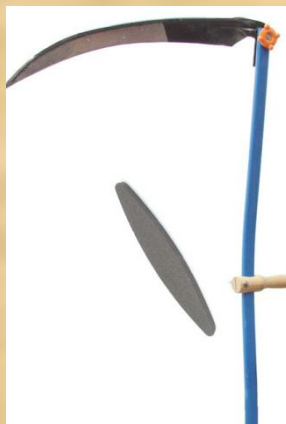
Веялка



Плуг



Борона



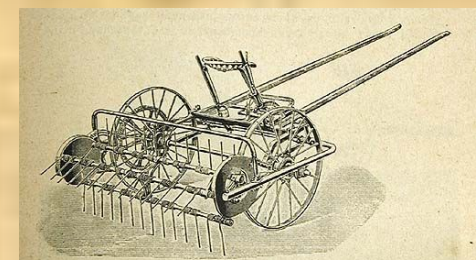
Коса



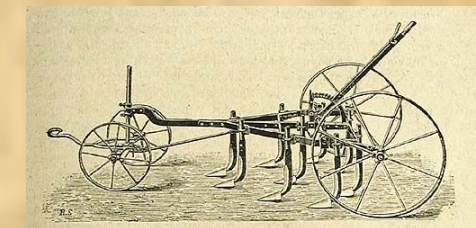
Кружало



Жнея-молотилка



Сеноворошилка



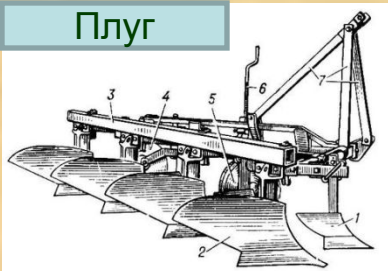
Многобороздный губбер

Механизация, связанная с использованием отдельных машин, приводимых в движение механической энергией двигателя внутреннего сгорания.

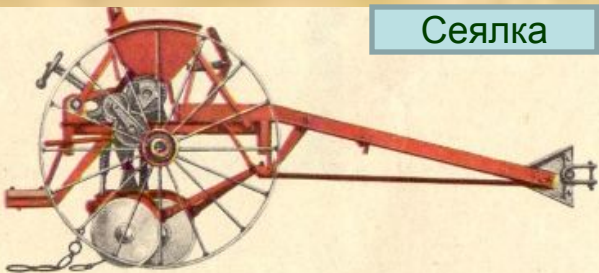
Комплексная механизация, которая связана с применением комплексов машин, обеспечивающих выполнение основных технологических процессов, включенных в технологию, без применения ручного труда.

Индустриализация, предусматривающая применение поточных безотходных технологий, комплексную механизацию, автоматизацию и компьютеризацию процессов и машин.

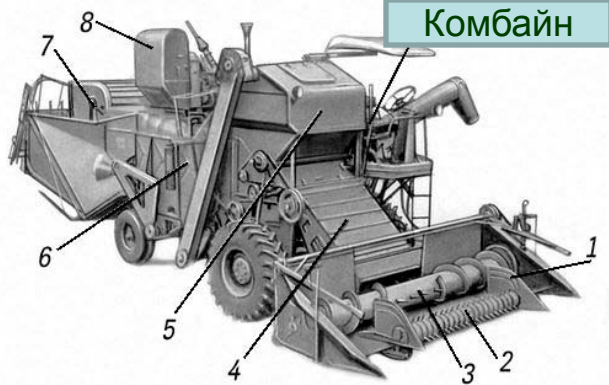
Плуг



Сеялка



Комбайн



Структура и классификация машин

Сельскохозяйственные машины относятся к группе технологических машин. Они созданы человеком с целью облегчения и увеличения производительности труда при возделывании сельскохозяйственных культур.

В любой машине можно различить три части: **двигатель, передаточный механизм и рабочие органы**, которые непосредственно воздействуют на объект обработки (почву, удобрение, семена, растения и т. п.).

Каждая машина выполняет одну или несколько технологических операций, при которых происходят качественные изменения обрабатываемого материала — его **размеров, состояния, формы, физических и биологических свойств**.

При выполнении технологических процессов машины должны:

- **создавать наилучшие условия для возделывания растений;**
- **не наносить им вреда и не создавать условий, препятствующих их развитию.**

По назначению машины подразделяют на группы:

- машины для основной обработки почвы,
- внесения удобрений,
- предпосевной обработки почвы,
- посева и посадки и т. д.

По степени подвижности при обработке материала различают -
мобильные,

- стационарные,
- передвижные
- переносные машины.

Мобильные — это полевые машины, рабочий процесс которых протекает во время их движения по полю. Они обрабатывают материал, рассредоточенный по полю.

Стационарные машины устанавливают на токах, пунктах обработки урожая или подготовки семян. Они обрабатывают материал, доставляемый к ним транспортными машинами.

Передвижные машины снабжены колесным ходом. Их перевозят с одной позиции на другую для обработки находящегося там материала.

Переносные машины, например опрыскиватели, применяют в теплицах и горном земледелии. Их переносят рабочие.

Различают прицепные, полунавесные, навесные, монтируемые и самоходные мобильные машины.

Машины первых четырех типов соединяют с тракторами, образуя полевые агрегаты.

Прицепные машины снабжают колесным ходом, на который они опираются как в рабочем, так и в транспортном положении.

Полунавесные машины в транспортном положении опираются на трактор и собственный колесный ход

Навесные — полностью на навесное устройство трактора.

Монтируемые машины не имеют единой рамы. Они состоят из отдельных сборочных единиц, которые крепят на тракторе в различных местах и соединяют между собой. Ими управляют с помощью различных систем из кабины трактора.

Самоходные машины оснащены двигателем, трансмиссией, ходовой частью, кабиной и рабочими органами, смонтированными на общей раме. Эти машины характеризуются высокой мобильностью и маневренностью. Самоходными в основном бывают уборочные машины.

Потребительские свойства машин

Потребительские свойства машин каждой группы оценивают по комплексу **агротехнических, энергетических, экономических, технических, маневровых и эргономических** показателей.

Агротехнические показатели характеризуют качество работы, выполняемой машинами. Например, для зерноуборочного комбайна это уровень потерь, дробления и чистоты зерна. Они должны соответствовать нормативам, указанным в технологиях и агротехнических требованиях к машинам.

Энергетические показатели включают в себя тяговый класс трактора, с которым агрегатируют машину, силовое воздействие машины на трактор, ее тяговое сопротивление, мощность двигателя самоходных машин, удельные затраты энергии на единицу выполненной работы, установленную мощность электродвигателей стационарных машин и др.

Экономические показатели характеризуют затраты труда на обслуживание машины и ее производительность, т. е. количество работы заданного качества, выполняемой машиной за установленный промежуток времени. В зависимости от выполняемой операции производительность измеряют в гектарах обработанной площади (при вспашке, посеве, культивации и т. п.); тоннах обработанной продукции (на зерноочистке, закладке сенажа и др.); тонно-километрах перевезенного груза; кубических метрах и тоннах перемещенного груза (при погрузке и земляных работах).

Технические показатели — это ширина захвата, масса, габаритные размеры машины, колея, дорожный просвет, удельное давление колес на почву, надежность и др.

Маневровые показатели — это рабочая и транспортная скорости, радиус поворота, время перевода машины из рабочего в транспортное положение и др.

Эргономические показатели определяют условия труда тракториста-машиниста и комфортность его рабочего места.

Технологические свойства почвы

В зависимости от особенностей возделывания той или иной с/х культуры для создания наиболее благоприятных условий развития растений и получения высоких урожаев применяют различные способы обработки почвы: вспашку, фрезерование, лущение, боронование, культивацию и др.

Физические процессы, происходящие в почве под воздействием рабочих органов почвообрабатывающих машин, весьма сложны, и сущность их во многом зависит от структуры, механического состава и технологических свойств почвы.

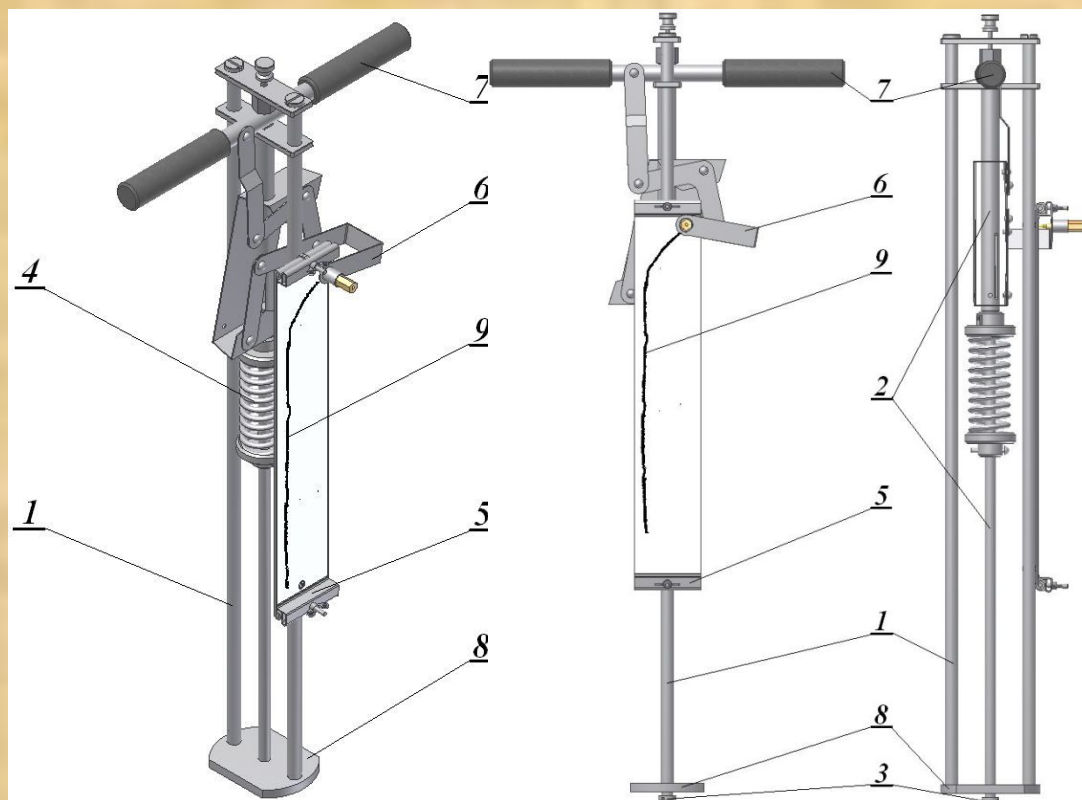
Почва – многофазная среда, состоит из перемешанных между собой твердых частиц, воды, воздуха и живых организмов. В зависимости от соотношения этих фаз, технологические свойства почв изменяются в широких пределах.

Твердая фаза состоит из минеральных и органических веществ. В зависимости от размера первичных минеральных частиц различают коллоидные фракции (диаметр менее 0,001 мм), физическую глину (0,001-0,01мм) и физический песок (0,01-3,0 мм). По содержанию физической глины различают **глинистые, суглинистые, супесчаные и песчаные почвы.**

- **Глинистые почвы.** Относятся к тяжелым, обрабатывать их трудно, они плохо крошатся, при повышенной влажности налипают на поверхность рабочих органов, а в сухом состоянии откалываются крупными глыбами.
- **Песчаные почвы.** Относятся к легким. Они хорошо крошатся при обработке, хорошо поглощают влагу, но плохо удерживают её.
- **Суглинистые и супесчаные почвы** характеризуются хорошей крошащей, влагопоглощающей и влагоудерживающей способностью, поэтому обладают большим плодородием.
- **Почвенная влага** существенно влияет на условия обработки почвы и технологические свойства почвы значительно изменяется с изменением влажности.

Наиболее удобным для механической обработки почвы считают время перехода от полутвердой к твердой консистенции: почва хорошо крошится, не налипает на рабочие органы, а затраты энергии на её обработку требуются минимальные. Такое состояние почвы называют **физической спелостью**, её влажность в таком состоянии считается оптимальной.

Твердость почвы характеризует её механическую прочность – способность оказывать сопротивление внедрению твердого тела.



$$P = \frac{k \cdot y_1}{S}, \text{ Па}$$

где k – жесткость пружины, Н/мм;
 y_1 – деформация пружины, мм;
 S – площадь основания наконечника, мм².

- 1 – штанга направляющая;
- 2 – штанга телескопическая;
- 3 – наконечник сменный;
- 4 – пружина;
- 5 – планка для бумаги;
- 6 – устройство записывающее;
- 7 – рукоятка;
- 8 – основание;
- 9 – диаграмма

ТР 098 ПОГРУЖНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ТВЕРДОСТИ ГРУНТА (ПЕНЕТРОМЕТР)

Простой и легкий инструмент для измерения статического сопротивления грунта. Осевое усилие прикладывается оператором через Т-образную ручку на шток, погружающий в грунт тестовый конус. Сопротивление погружению конуса измеряется упругим кольцом. Данный тест возможен только на грунтах с однородной консистенцией и на небольшую глубину.

Технические характеристики:

- 3 конуса с коническим углом 30 гр. и площадью сечения 1дюйм².
- 3 соединяемых друг с другом прутка длиной 300 мм с нанесенными на них делениями через каждые 150 мм.
- Нагрузочное кольцо на 1 кН (100 кг/с) со стопором для чтения результатов измерений.
- Поставляется с сертификатом о поверке лабораторией Tecnotest и таблицей перевода значений.

Размеры: 300x100x1000 мм

Вес: 8 кг.



Измеритель плотности почвы SC 900

Измеритель уплотнения почвы с ультразвуковым датчиком глубины измеряет сопротивление проникновению с помощью динамометра, дополнительно измеряя глубину проникновения щупа с помощью ультразвукового датчика. При погружении щупа, датчик посылает импульсы, улавливает отражённые от земли и по временной разнице определяет дистанцию. Запоминающее устройство и порт RS-232 позволяют производить измерения с привязкой к координатам местности.



Удельное сопротивление почвы (кН/м²) определяется отношением силы тягового сопротивления плуга к площади поперечного сечения поднимаемого плугом пласта. Этой характеристикой пользуются для выбора ширины захвата орудий при составлении почвообрабатывающих агрегатов, определении норм выработки, расчета потребности в типах орудий. Удельное сопротивление почв колеблется в широких пределах и зависит от типа, строения и состояния почв. Классификация почв по удельному сопротивлению:

Почвы	Удельное сопротивление почв, кН/м²
Легкие	До 30
Средние	30-50
Среднетяжелые	50-70
Тяжелые	70-120
Очень тяжелые	Св. 120

С увеличением влажности удельное сопротивление глинистой почвы снижается до минимума, а затем начинает возрастать, т.к. возрастают липкость и сила трения почвы по стали. Удельное сопротивление песчаной почвы увеличивается с повышением ее влажности.

Липкость почв характеризует способность её частиц склеиваться и прилипать к поверхностям рабочих органов.

Степень липкости почвы зависит от её влажности и распыленности, материала и характера поверхности рабочих органов, давления пласта на рабочую поверхность рабочих органов.

Увеличение давления пласта на рабочую поверхность снижает залипаемость.

Например, носок лемеха и грудь отвала плуга испытывают большее давление и меньше залипают, чем другие части отвала.

Залипание орудий приводит к увеличению энергоемкости и снижает качество обработки.

Существует несколько способов снижения залипаемости: **применяют вибрацию, активные рабочие органы, создают пограничный слой из воды, воздуха или других газов по поверхности контакта почвы и рабочего органа, изменяют геометрическую форму рабочих органов.**

Трение скольжения почвы о поверхность рабочего органа называют внешним трением. Его определяют силой F сопротивления почвы перемещению её по рабочей поверхности. Эта сила пропорциональна нормальному давлению N почвы на рабочий орган:

$$F=f*N$$

где f —коэффициент пропорциональности (коэф. трения), зависит от механического состава и влажности почвы

N – сила нормального давления, Н, кН

С производственной точки зрения трение представляет собой вредное явление. Силы трения на лемешно-отвальных поверхностях составляют 30-40% от всего сопротивления плуга.