

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для проведения факультативных занятий
в 8-ом классе учреждений общего среднего образования**

Пособие для учителей учреждений общего среднего образования

Модуль 2

Уссурийск, 2022

Введение

Сельскохозяйственная индустрия является основой жизни человеческого общества, так как дает человеку то, без чего невозможна жизнь.

Современное сельскохозяйственное производство не может быть эффективным без применения технических средств, без грамотного их использования. Развитие новых технологий позволяет увеличить производительность, снизить себестоимость производства, а также улучшить качество продукции.

Современные реалии ставят перед образованием непростую задачу подготовки учащихся к жизни в непрерывно меняющемся обществе, готовых занимать активную жизненную и гражданскую позиции, успешно решающих практические задачи. Отрасли требуются новые руководители и специалисты, в совершенстве овладевшие организацией и технологией процесса сельскохозяйственного производства, способные анализировать и прогнозировать результаты хозяйственной деятельности.

Занятия модуля «Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства» позволит сформировать технологическую культуру, необходимой для трудовой адаптации школьников в сфере агрохозяйственной деятельности, возможности выбора профессии в области ведения фермерского хозяйства, овладении современными технологиями и техническими средствами агрохозяйственной деятельности.

Тематический план

Модуль 2. «Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства»	
Тема 1. Тепловые процессы в сельскохозяйственном производстве 1.1. Возможности регулирования теплового режима в растениеводстве 1.2. Тепловые свойства почвы. Тепловой режим почвы и его регулирование 1.3 Эффективность и перспективы электрификации тепловых процессов в сельском хозяйстве <i>Вопросы для обсуждения</i>	
Тема 2. Тепловые машины в сельскохозяйственном производстве 2.1 Истоки развития теплоэнергетики 2.2 Развитие теплоэнергетики и тепловых машин 2.2.1 Паровая машина и принцип ее действия 2.3 История развития тепловых машин	
Тема 3. Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины 3.1 Классификация тракторов и автомобилей, области применения 3.2 Общее устройство тракторов и автомобилей 3.3 Общее устройство и работа четырехтактного двигателя 3.3.1 Классификация поршневых двигателей 3.3.2 Назначение составляющих элементов 3.4 Сельскохозяйственные машины общего назначения. Почвообрабатывающие машины, машины для внесения удобрений 3.4.1 Задачи и виды обработки почвы 3.4.2 Орудия и машины для основной обработки почвы	

<p>3.4.3 Машины для поверхностной обработки почвы</p> <p>3.4.4 Машины для внесения удобрений</p> <p>3.5 Сельскохозяйственные машины общего назначения.</p> <p>Машины для химической защиты растений, машины для орошения</p> <p>3.5.1 Способы защиты растений</p> <p>3.5.2 Машины для химической защиты растений</p> <p>3.5.3 Оросительные сети, машины для подготовки полей к орошению</p> <p>3.5.4 Дождевальные машины</p>	
<p>Тема 4. Эксплуатация машинно-тракторного парка</p> <p>4.1 Машинно-тракторные агрегаты</p> <p>4.2 Общая методика комплектования</p> <p>4.3 Кинематика машинно-тракторных агрегатов. Основные понятия</p> <p>4.4 Организация хранения сельскохозяйственной техники</p>	
<p>Выездное занятие - Экскурсия на площадку дилерского / сервисного центра</p>	
<p>Проектная - исследовательская деятельность</p> <p>1. Организация проектно-исследовательской деятельности</p> <p>1.1 Основные понятия</p> <p>1.2 Особенности и этапы проектной деятельности</p> <p>1.3 Роль учителя в ходе работы над проектом</p> <p>1.4 Оформление результатов работы и защита проекта</p> <p>1.5 Использование средств наглядности</p> <p>2. Тематика проектов 2 модуля</p> <p>3. Оценка результатов проделанной работы</p>	

МОДУЛЬ 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цели модуля:

1. стимулировать учащихся к размышлению о развитии в мире тенденций гармонизации жизни человека и природы, постепенного перехода на здоровые продукты и активный образ жизни и своем месте в мире будущего - популяризировать на этом фоне тему развития в сельском хозяйстве – в научной деятельности и на практике;
2. мотивировать к непрерывному образованию в области высокотехнологичного производства, высокой общей культурой и активной гражданской позицией;
3. создать для обучающихся условия для развития умений конструктивного общения, саморегуляции поведения и деятельности, способности работать в команде.

Тема 1. Тепловые процессы в сельскохозяйственном производстве



Температура влияет на скорость течения физико-химических процессов в клетках организмов.

Низкие температуры опасны для животного потому, что могут привести к замерзанию растворов солей и белков в клетках. Эти растворы, впрочем, замерзают при сравнительно низких температурах (капля крови при -15°).

Но чем меньше воды в организме, тем легче он переносит низкие температуры. Тараканы погибают при -5° , яйца шелкопряда при -39° .

Высокие температуры опасны потому, что при $50-60^{\circ}$ распадаются ферменты, а различные белки свёртываются при температурах от 47 до 82° . Но верхний предел жизни, как правило, лежит при температурах более низких, чем температура свёртывания белков, так как сильное повышение температуры, ещё до того, как оно станет критическим, ускоряя разные процессы в организме, ускоряет их в различной степени. В результате этого различные процессы, течение которых было согласованным, становятся разнотечными, дисгармоническими, и весь налаженный живой механизм разрушается вследствие дискоординации.

Верхним пределом жизни для амёб является температура $40-45^{\circ}$, для пауков $38-46^{\circ}$, для рыб $37-38^{\circ}$, для человека $43-44^{\circ}$.

По отношению к колебаниям и изменениям температуры животных можно разделить на эвритермных, т. е. переносящих широкие колебания температуры, и stenotherмных, т. е. очень чутких к малейшим колебаниям тепла. Stenotherмия может проявляться в двух аспектах, в силу чего stenotherмные животные подразделяются ещё на теплолюбивых и холодолюбивых.

Зависимость от колебаний температуры наиболее сильно проявляется у холоднокровных животных, так как температура их тела почти не отличается от температуры среды. В противоположность им теплокровные животные обладают постоянной и относительно высокой ($37-43^{\circ}$) температурой тела.

Млекопитающие и птицы имеют постоянную температуру крови, обусловленную химическими реакциями разложения. Исключение составляют так называемые гетеротермные животные, у которых периоды постоянной температуры сменяются (у одних во время сна, у других во время спячки) периодами значительных её колебаний, зависящих от колебаний температуры среды. Поэтому теплокровные животные могут в холодных странах распространяться легче, чем холоднокровные амфибии и рептилии.

Теплокровные животные



Птицы и млекопитающие

Для поддержания высокой внутренней температуры (у млекопитающих температура тела равна 35—40°, у птиц до 45°) служат перья, волосы, жировой слой и т. п. Кроме того, для этого нужно и много пищи. Вот почему теплокровные животные хуже переносят голодовку, чем холоднокровные.

Холоднокровные животные выносят низкие температуры, впадая в оцепенение. Многие из них, чтобы теплее было зимовать, собираются в большие группы (бобы коровки, муравьи и т. п.). В холодных областях Северной Америки с приближением зимы гремучие змеи собираются иногда в пещеры в огромных количествах, и здесь остаются в оцепенелом или наполовину оцепенелом состоянии до весны. Скопления змей на зимовку наблюдаются и в наших степях и пустынях.

Холоднокровные животные

окунь,
лягушка,
черепаха,
гадюка,
жаба,
скат



любые другие подводные жители

Для борьбы с высокими температурами у животных имеется целая серия приспособлений. Самые простые сводятся к укрытию от высоких температур: животное скрывается в тень, под землю, зарывается в песок, взбирается на высокие предметы подальше от раскалённой почвы, как это делают ящерицы пустынь, залезающие на кусты, где на полтораметровом расстоянии от земли температура бывает подчас на 20° ниже, чем температура почвы, и т. п. Испарение с поверхности слизистых оболочек рта и с поверхности лёгких при учащённом дыхании (собаки, птицы), а в других случаях деятельность потовых желёз охлаждает организм.

Изменения температуры нередко влекут за собой изменения и других элементов географического ландшафта. Поэтому надо отличать у животных приспособления, имеющие отношение непосредственно к вариациям тепла, от приспособлений к изменениям обстановки, обусловленным температурой. Смена летнего короткого и грубого меха на пушистый зимник мех с густым подшёрстком — это реакция на температуру. Отрастание огромных когтей у копытного лемминга для более удобного разгребания снега — это реакция на изменение условий, вызываемых изменением температуры. Когда птицы улетают в тёплые края, а животные впадают в спячку, — это приспособления к недостатку пищи в данном районе, связанному с понижением температуры на длительное время.

Изменения температуры нередко
влекут за собой изменения
географического ландшафта




Помимо роли, которую играет температура в сочетании с другими факторами, она и сама по себе сильно влияет на распространение животных по Земле, так как при определённых высоких или низких температурах погибают либо сами животные, либо их яйца, личинки, гусеницы и т. п.

1.1 Возможности регулирования теплового режима в растениеводстве

Функции тепла в жизни растений. Тепло необходимо растениям для прорастания семян, синтеза соединений, передвижения пластических веществ по растению и формирования урожая.

Полевые культуры предъявляют неодинаковые требования к теплу. Так, яровой пшенице, ячменю и овсу за период вегетации необходима сумма среднесуточных положительных температур воздуха от 1500 до 2000 С°; кукурузе, рису – от 3000 до 4500 С°; хлопчатнику – 5000 С° и больше. Для роста и развития растений губительны как низкие, так и высокие температуры. У каждого растения есть свой минимум, максимум и оптимум температур для нормального развития в разные периоды жизни. Это относится и к температуре воздуха, и к температуре почвы.

Возможности регулирования теплового режима в растениеводстве



Полевые культуры предъявляют неодинаковые требования к теплу.
Например, яровой пшенице, ячменю и овсу за период вегетации необходима сумма среднесуточных положительных температур воздуха от 1500 до 2000 С°; кукурузе, рису – от 3000 до 4500 С°. Для роста и развития растений губительны как низкие, так и высокие температуры. У каждого растения есть свой минимум, максимум и оптимум температур для нормального развития в разные периоды жизни.

Воздействие температуры почвы на растения начинается с самых первых стадий его роста и развития. Причем отдельные растения предъявляют различные требования к температурному режиму почвы. Например, многие

капустные культурные растения (рапс, рыжик, горчица), а также горох, лён, яровые зерновые хлеба 1-й группы способны прорасти при температуре почвы 1 – 2 С°, а кукуруза, просо, гречиха, картофель и др. при температуре не ниже 6 – 8 С°. Многие культуры в стадии всходов переносят хотя бы очень малые заморозки, а во взрослом состоянии - нет (просо, кукуруза). Другие, напротив, при всходах выносят очень незначительные заморозки, а во взрослом состоянии довольно значительные.

1.2 Тепловые свойства почвы. Тепловой режим почвы и его регулирование.

Основной источник тепла в почве – *солнечная энергия*. Другой, но менее значительный – тепло, выделяемое в почву в результате биологических и химических превращений, а также поступающее из глубинных слоев земли. Все процессы поступления, аккумуляции и передачи тепловой энергии в почве называют тепловым режимом почвы и осуществляют благодаря её тепловым свойствам - теплопоглощательной способности, теплопроводности и теплоёмкости.



Теплопоглощательная способность – это способность почвы поглощать лучистую энергию солнца. Она характеризуется величиной альбедо (А).

Альбедо – это количество солнечной радиации, отражённое от поверхности почвы, выраженное в процентах от общего количества солнечной

энергии, достигшей поверхности почвы. Альbedo – важная характеристика температурного режима почвы, зависит от цвета почвы, ее структуры и выравненности, а также влажности. Снежный покров имеет альbedo 70...80 %, сухой чернозём - 14, влажный – 8 – 9, белый песок - 40, зелёная травяная растительность – 14-26%. На лучепоглолительную и лучеотражательную способность почвы большое влияние оказывает степень ее гумусированности. Тёмные, богатые гумусом почвы поглощают больше солнечной радиации, чем низкогумусные светлоокрашенные, а также влажные по сравнению с сухими.



Теплоёмкость - это максимальное количество тепла, которое почва способна накопить. Она характеризуется количеством тепла в калориях, необходимого для нагревания единицы массы или объёма почвы.

Если сравнивать минеральное, органическое вещества почвы и влагу, то влага обладает значительно большей теплоёмкостью. Поэтому почвы, которые содержат много влаги, могут накопить много тепла. Отсюда же следует тот факт, что для повышения температуры влажной почвы требуется больше тепла, чем для сухой.

Теплопроводность - это способность почвы проводить тепло от слоя к слою в направлении от более тёплых к более холодным. Она измеряется количеством тепла в калориях, которое проходит через 1 см³ за 1 секунду.

В почве тепло может передаваться через минеральные и органические частицы, а также через разделяющие их воду и воздух. Теплопроводность

минеральной части почвы в среднем в 100 раз больше, чем воздуха и в 28 раз больше, чем воды и перегноя. Поэтому лучше проводят тепло почвы с большим количеством обломков горных пород и осколков минералов, почвы имеющие много песчаных частиц в своём составе и мало влаги. Очень плохой теплопроводностью характеризуется содержащийся в почве воздух, несколько лучшей – вода и перегной. Поэтому почвы с малым количеством перегноя, минеральные и плотные (лёгкие почвы) – хорошие проводники тепла. Они быстро прогреваются весной и быстро остывают осенью. Если же в почве много перегноя и воздушных пор (например, сухая торфяная почва или структурный чернозём), то они будут слабо проводить тепло.

Основной источник тепла, поступающего в почву, - солнечная радиация. Поступление солнечной энергии на поверхность земли характеризуется сезонным и суточным ритмом. Общее количество солнечной энергии, поступающее на поверхность земли, в решающей степени зависит от широты местности (теплового пояса). В этой связи каждый почвенный тип, соответствующий определенному тепловому поясу, характеризуется своим температурным режимом.

Тепловой режим почвы и его регулирование

Теплоёмкость - это максимальное количество тепла, которое почва способна накопить.

Теплопроводность

- это способность почвы проводить тепло от слоя к слою в направлении от более тёплых к более холодным.

Расход тепла почвой происходит по следующим статьям:

- лучеиспускание тепла в атмосферу;
- передача тепла прилегающему слою воздуха (конвекция);
- потери на испарение воды.

На поглощение почвой солнечной энергии большое влияние оказывает экспозиция склона. Южные склоны значительно отличаются по тепловому режиму почв от северных. Иногда эти различия достигают величин, соответствующих разным климатическим зонам.

Расход тепла почвой происходит по следующим статьям:

- лучеиспускание тепла в атмосферу;
- передача тепла прилегающему слою воздуха (конвекция);
- потери на испарение воды.

В лучеиспускании преобладает длинноволновая часть спектра. Высокая влажность воздуха, повышенное содержание в нем углекислого газа, снежный и растительный покровы уменьшают лучеиспускание земной поверхности.



Передача тепла приземному слою воздуха зависит от разницы температур воздуха и почвы, а также степени соприкосновения почвы и приземного слоя воздуха.

Велик расход тепла на испарение воды из почвы.

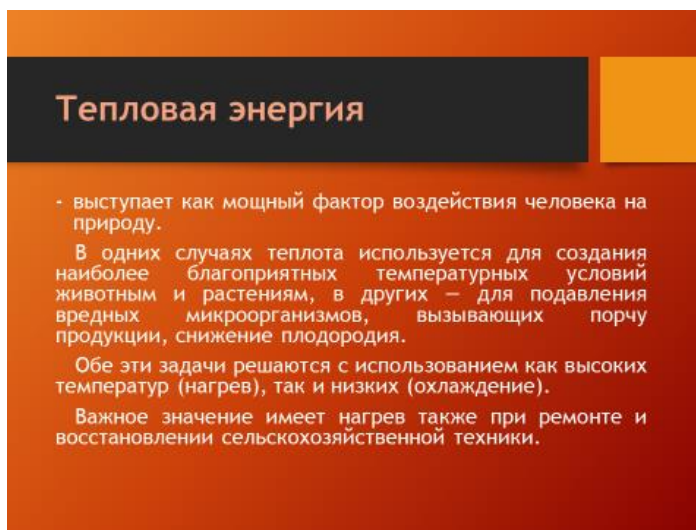


Регулирование температурного режима почвы – задача в большей степени перспективная, чем реальная в условиях современного земледелия. Однако и сегодня с помощью агротехнического комплекса можно воздействовать на температурный режим почвы.

В северных районах лучшее использование ресурсов тепла достигается прежде всего устранением избыточной влажности почвы, гребневой культурой, размещением более теплолюбивых культур на склонах южной экспозиции, мульчированием и соответствующей обработкой почвы.

1.3 Эффективность и перспективы электрификации тепловых процессов в сельском хозяйстве

Сельскохозяйственное производство связано с биологическими объектами, жизнедеятельность которых зависит от условий внешней среды и важнейшего ее фактора — температуры.



Тепловая энергия выступает как мощный фактор воздействия человека на природу. В одних случаях теплота используется для создания наиболее благоприятных температурных условий животным и растениям, в других — для подавления вредных микроорганизмов, вызывающих порчу продукции, снижение плодородия. Обе эти задачи решаются с использованием как высоких температур (нагрев), так и низких (охлаждение). Важное значение

имеет нагрев также при ремонте и восстановлении сельскохозяйственной техники.

Рациональное теплоснабжение сельского хозяйства является важной экономической и социальной задачей. Это связано с особенностями сельского хозяйства, для которого централизованные системы теплоснабжения, распространенные в городах (от ТЭЦ и крупных котельных), оказываются во многих случаях экономически нецелесообразными. Основная причина этого — большая рассредоточенность потребителей и низкая плотность тепловых нагрузок. Поэтому в сельском хозяйстве в основном распространены децентрализованные системы теплоснабжения с использованием огневых установок. Однако они имеют следующие недостатки: большие транспортные расходы на доставку топлива (особенно низкокалорийного), низкую энергетическую эффективность (к.п.д. не превышает 0,6... 0,7) и значительные затраты ручного труда на обслуживание маломощных топливных установок. Создание низких температур (4...8°C) в теплое время года, необходимых для охлаждения и хранения продукции, вообще затруднено без использования электрифицированных холодильных установок.

В связи с этим электронагревательные и холодильные установки в сельском хозяйстве находят все возрастающее применение.

Электротепловые установки имеют следующие важнейшие преимущества:

- высокое качество и избирательность нагрева и охлаждения;
- возможность полной автоматизации и точность поддержания теплового режима;
- малые эксплуатационные затраты на обслуживание установок и постоянная готовность к действию;
- малые капитальные затраты и меньшая потребность в производственных площадях, возможность установки в любом месте;
- пониженная пожароопасность, отсутствие загрязнения окружающей среды и т. д.

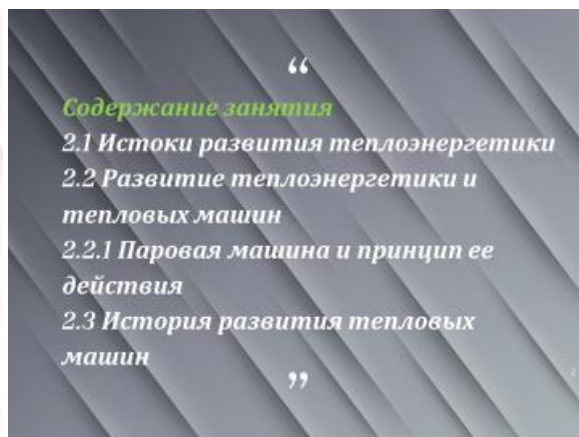
Однако тепловые процессы весьма энергоемки. Перевод тепловых процессов на электроэнергию требует строгих технико-экономических обоснований. Из-за многократных преобразований энергии коэффициент полезного использования энергоресурсов в электротепловых установках в целом ниже, чем в топливных, и составляет 0,25...0,35. Одновременно большая энергоемкость тепловых процессов и высокая стоимость электроэнергии вызывают увеличение общих затрат.

Применение электронагрева экономически оправдывается, если повышенный расход энергоресурсов и затраты на электроснабжение компенсируются экономией на других статьях расходов при существенном улучшении технологии процессов, увеличении продуктивности животных, снижении затрат труда и стоимости установок.

В настоящее время в сельском хозяйстве существует ряд тепловых процессов, где применение электроэнергии является не только выгодным, но и единственно оправданным (инкубация яиц, локальный обогрев молодняка животных и птицы, охлаждение воздуха в хранилищах, электросварка и т. д.). Число таких процессов непрерывно возрастает. В большинстве случаев экономически обосновано применение электротепловых установок для создания микроклимата в животноводческих помещениях, сушки и активного вентилирования семенного зерна, нагрева почвы в парниках, металлизации и поверхностной закалки деталей сельхозмашин, нагрева воды, приготовления пищи в быту и т. д.

Тема 2. Тепловые машины в сельскохозяйственном производстве

2.1 Истоки развития теплоэнергетики



История развития теплоэнергетики и, в частности, тепловых двигателей связана с эволюцией развития естествознания и техники. Рассмотрим вопрос и истории развития тепловых двигателей на основе развития естествознания и техники. Каковы же были научные предпосылки появления тепловых двигателей? Кто же были те «гиганты науки», на плечах которых строилось «здание» современной теплотехники. Говорят, еще две с лишним тысячи лет назад, в III веке до нашей эры, великий греческий механик и математик Архимед построил пушку, которая стреляла с помощью пара. Рисунок пушки Архимеда и ее описание были найдены спустя 18 столетий в рукописях великого итальянского ученого, инженера и художника Леонардо да Винчи.



Первое четкое упоминание об использовании «движущей силы огня» относится к I в. до н. э., когда Герон Александрийский построил множество различных паровых машин-игрушек, вершиной которых был прообраз реактивно-турбинного двигателя Эолипил, и сделал попытку дать теоретическое объяснение их рабочего процесса. Эолипил представлял собой полый металлический шар с впаянными в него на противоположных полушариях открытыми трубками, загибавшимися в разные стороны. В шар наливалась вода и подогревалась до кипения. Образовавшийся пар выбрасывался из трубок, создавая реактивные силы, под действием которых шар вращался в трубчатых опорах. ***Но тут ведь лучше один раз увидеть, чем ... давайте посмотрим на работу Эолипила. (см. папку Мультимедийное сопровождение)***

Однако низкий уровень науки и техники и отсутствие потребности в новом двигателе у общества остановили его разработку почти на 1700 лет.

Отдельные технические решения возникали и совершенствовались по мере развития естествознания в целом и отдельных базовых наук: теплотехники, гидравлики, механики и других. В рукописях Леонардо да Винчи начала XVI в есть несколько рисунков с изображением цилиндра и поршня. Под поршнем в цилиндре находится вода, а сам цилиндр подогревается. Леонардо да Винчи предполагал, что образовавшийся в результате нагрева воды пар, расширяясь и увеличиваясь в объеме, будет искать выход и толкать поршень вверх. Во время своего движения вверх поршень мог бы совершать полезную работу.



В середине XVI в. итальянец Кардан указывал на свойство пара конденсировать при охлаждении. В XVII веке именно эта идея стала занимать умы учёных. Расширяющийся пар может совершить работу. Нужно, только чтобы пробка превратилась в поршень, соединенный с каким-нибудь насосом или механизмом да научиться возвращать поршень в исходное положение.



Здесь пригодились исследования Эванджелиста Торричелли по атмосферному давлению. Если под поршнем образуется «пустота», то атмосферное давление вернёт его на прежнее место и процесс можно повторить снова. Этим и занимался врач по образованию, француз Дени Папен.



Опыты итальянца Джованни Баттиста Порто по исследованию удельного объема водяного пара (1601 г.) показали возможность подъема воды

давлением пара, причем необходимость кипячения всей поднимаемой воды исключалась применением отдельного сосуда - парогенератора, предшественника парового котла. Позднее француз Саломон де Косс описывал «страшную силу» пара, способного, как показали опыты, разорвать толстостенный металлический сосуд и также поднимать воду высоким фонтаном (1623 г.). Таким образом, «сила водяного пара» не могла не обратить на себя внимание, как на один из источников энергии, не зависящий от местных условий и способный решать наиболее актуальную задачу водоподъема.

Появление тепловых двигателей связано с возникновением и развитием промышленного производства в начале XVII в. главным образом в Англии. С увеличением глубины рудников потребность в мощности для откачивания воды увеличивалась в связи с повышением объемов откачиваемой воды и ростом высоты ее подъема из рудников. Копи, в которых добывали руду, нуждались в устройствах для откачки воды. Глубина шахт стала достигать 200 м. Приходилось держать до пятисот лошадей на одном руднике. Эта чисто практическая задача и стала причиной того, что первым тепловым двигателем стала машина для откачки воды.

Кризис, начавшийся в водоподъемных установках еще в XVII в., в XVIII в. распространился и на другие отрасли производства.

Таким образом, практика сумела решить первый этап задачи перехода от водяного колеса к тепловому двигателю.

2.2 Развитие теплоэнергетики и тепловых машин

2.2.1 Паровая машина и принцип ее действия

Паровая машина - тепловой поршневой двигатель, в котором потенциальная энергия водяного пара, поступающего из парового котла, преобразуется в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня или вращательного движения вала. Поршень образует в цилиндре паровой машины одну или две полости переменного объёма, в которых

совершаются процессы сжатия и расширения, зависимости давления от объёма полостей.



2.3 История развития тепловых машин

В решении задачи перехода к теплоэнергетике выделено **три этапа** развития:

- а) двигатель неотделим от потребителя развиваемой им работы;*
- б) двигатель конструктивно обособился от машины - потребителя энергии, но еще не стал вполне самостоятельным;*
- в) двигатель стал самостоятельным, универсальным.*



Ранний тепловой двигатель, конструктивно слитый с агрегатом - потребителем производимой им механической работы, возник в качестве

решения наиболее острой технической задачи конца XVII в. - задачи о рудничном водоподъеме. Одной из таких попыток была попытка Вустера, получившего в 1660 г. патент на паровой водоподъемник и в 1663 г. давшего его описание. По этому описанию установка Вустера вычерчивалась многими исследователями. Лучшее решение той же задачи было дано англичанином шахтовладельцем Томасом Севери.



В 1698 г. он получил патент №356 с формулировкой, что он выдан на устройство «для подъема воды и для получения движения всех видов производства при помощи движущей силы огня...». Севери первым отделил рабочее тело (водяной пар) от перекачиваемой воды. Для этого он сделал отдельный котел, а пар, который поломали в котле, через кран выпускал в сосуд с водой, и пар вытеснял воду в напорную (верхнюю) трубу. Впоследствии машина Севери была усовершенствована в 1715 г. французским физиком Дезагюлье, предложившим охлаждать пар в сосуде путем впрыскивания в него воды. Это существенно увеличило частоту рабочих циклов, улучшение работы насосов, повышение их экономичности. Так, Дезагюлье явился изобретателем смесительной конденсации, правда осуществлявшейся пока не в отдельном конденсаторе, а непосредственно в полости двигателя, служившего одновременно и потребителем механической работы. Одна из таких машин была выписана Петром I и установлена в Летнем саду. Машины Севери оказались очень надежными и долговечными.

Французский ученый Дени Папен начал с попыток изобретения универсального двигателя, способного производить механическую работу подъема груза. Он обратился к имевшейся повсюду «громадной силе» атмосферного давления и построил цилиндр, в котором вверх и вниз свободно перемещался поршень. Поршень был связан тросом, перекинутым через блок, с грузом, который вслед за поршнем также поднимался и опускался. По мысли Папена, поршень можно было связать с какой-либо машиной, например, водяным насосом, который стал бы качать воду. В нижнюю откидывающуюся часть цилиндра насыпали порох, который затем поджигали. Образовавшиеся газы, стремясь расшириться, толкали поршень вверх. После этого цилиндр и поршень с наружной стороны обливали холодной водой. Газы в цилиндре охлаждались, и их давление на поршень уменьшалось. Поршень под действием собственного веса и внешнего атмосферного давления опускался вниз, поднимая при этом груз. Двигатель совершал полезную работу. Для практических целей он не годился: слишком уж сложен был технологический цикл его работы (засыпка и поджигание пороха, обливание водой, и это на протяжении всей работы двигателя). Кроме того, применение подобного двигателя было далеко не безопасным. Однако нельзя не усмотреть в первой машине Папена черты современного двигателя внутреннего сгорания. Как физик Папен понял и оценил энергетические свойства водяного пара, но как техник не смог реализовать их в конструкции двигателя.



Следующий важный шаг по пути создания тепловых двигателей совершил английский изобретатель, кузнец по профессии Томас Ньюкомен. Выполняя заказы на детали для машины Севери, он пришел к мысли, что ее производительность и экономичность можно повысить, разделив функции насоса и двигателя т. е. используя в машине Севери идею Папена, взяв цилиндр с поршнем Папена, но пар для подъема поршня получал, как и Севери, в отдельном котле. Машина Ньюкомена, как и все ее предшественницы, работала прерывисто - между двумя рабочими ходами поршня была пауза. Высотой она была с четырех - пятиэтажный дом и, исключительно «прожорлива»: пятьдесят лошадей еле-еле успевали подвозить ей топливо. Обслуживающий персонал состоял из двух человек: кочегар непрерывно подбрасывал уголь в «ненасытную пасть» топки, а механик управлял кранами, впускающими пар и холодную воду в цилиндр.



Паровая машина Ньюкомена не была универсальным двигателем и могла работать только как насос. Последующие изобретатели внесли много усовершенствований в насос Ньюкомена, но принципиальная схема машины Ньюкомена оставалась неизменной на протяжении 50 лет, прежде чем был построен универсальный паровой двигатель. Заслуга Ньюкомена была в том, что он одним из первых реализовал идею использования пара для получения механической работы.



Идею создания теплового двигателя, свободного от гидравлического колеса, со всею определенностью высказал и осуществил русский механик Иван Иванович Ползунов, который построил свою «огнедействующую машину» на одном из барнаульских заводов. В отличие от паровых насосов Севери и Ньюкомена, о которых Ползунов знал и недостатки которых ясно осознавал, это был проект универсальной машины непрерывного действия. Машина предназначалась для воздуходувных мехов, нагнетающих воздух в плавильные печи. Главной ее особенностью было то, что рабочий вал качался непрерывно, без холостых пауз. Это достигалось тем, что Ползунов предусмотрел вместо одного цилиндра, как это было в машине Ньюкомена, два попеременно работающих. Пока в одном цилиндре поршень под действием пара поднимался вверх, в другом пар конденсировался, и поршень шел вниз. Оба поршня были связаны одним рабочим валом, который они поочередно поворачивали то в одну, то в другую стороны. Рабочий ход машины осуществлялся не за счет атмосферного давления, а благодаря работе пара в цилиндрах. Кроме того, Ползунов внес серьезные усовершенствования в конструкцию рабочих органов двигателя, применил оригинальную систему паро- и водораспределения, и в отличие от машин Ньюкомена ось вала его машины была параллельна плоскости цилиндров. Изобретательность Ползунова не может не вызвать восхищения, он первым понял, что можно заставить паровую машину приводить в движение не только насос, но и

кузнечные мехи. Рабочие органы его машины передавали движение валу отбора мощности. Это качество придавало машине Ползунова свойство универсальности. Машина Ползунова была изготовлена в декабре 1765 г., а в мае 1766 г. ее создатель умер от чахотки. Машина была испытана уже после его смерти в октябре 1766 г. и работала, в общем, удовлетворительно. Как и всякий первый образец, она нуждалась в доработке, к тому же в ноябре обнаружилась течь котла, но без изобретателя устранением недостатков никто не занимался. Машина бездействовала до 1779 г., а затем была разобрана. На судьбе изобретения И.И. Ползунова сказались условия феодально-крепостнической России, еще не готовой для перехода к крупному машинному производству.

Универсальный паровой двигатель, пригодный для практической эксплуатации, был создан шотландским изобретателем Джеймсом Уаттом: именно ему паровая машина в ее теперешнем виде обязана своим появлением на свет и введением в практику обывательской жизни. Предшественницей универсального двигателя Джеймс Уатта стала также машина Ньюкомена. Изобретение Уатта было принято на ура. В наиболее развитых странах Европы ручной труд на фабриках и заводах все больше и больше заменялся работой машин. Универсальный двигатель стал необходим производству. В двигателе Уатта применен так называемый кривошипно-шатунный механизм, преобразовывающий возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение колеса. Позже Уатта модернизировал машину. Направляя поочередно пар то под поршень, то сверху поршня, он превратил оба его хода (вверх и вниз) в рабочие. Машина стала мощнее. Пар в верхнюю и нижнюю части цилиндра направлялся специальным парораспределительным механизмом, который впоследствии был усовершенствован. Затем Уатт пришел к выводу, что вовсе не обязательно все время, пока поршень движется, подавать в цилиндр пар. Достаточно впустить в цилиндр какую-то порцию пара и сообщить поршню движение, а дальше этот пар начнет расширяться и перемещать поршень в крайнее положение. Это

сделало машину экономичней: меньше требовалось пара, меньше расходовалось топлива.

В 1769 году Уатт получает свой первый патент на «создание парового двигателя, в котором температура двигателя всегда будет равна температуре пара, несмотря на то, что пар будет охлаждаться до температуры ниже ста градусов». Это уже была не атмосферная паровая машина, в которой поршень передвигало атмосферное давление - это была именно паровая машина, в которой поршень передвигало давление пара. Увеличивая давление пара в цилиндре паровой машины, можно было добиться большей мощности, не увеличивая ее размеров. Уатт открыл путь к компактным паровым машинам, которые в скором времени изменят облик всего мира. В 1781 г. Уатт заканчивает работу и патентует новую паровую машину «для осуществления движения вокруг оси с целью приведения в действие других машин» - это была первая в истории паровая машина, созданная не для подъема воды из шахт, а специально для привода станков. Изобретение стало поистине революционным, паровую машину стали применять на заводах и фабриках в качестве привода, что привело к резкому повышению производительности труда. Именно с этого момента отсчитывают начало большой промышленной революции, которая вывела Англию на лидирующее положение в мире.

Ну и тут ведь лучше увидеть ... вашему вниманию видео (см. папку Мультимедийное сопровождение)

Изобретение Уатта как бы венчало многовековую работу ученых, инженеров и механиков разных стран, приобщившихся так или иначе к решению задачи использования силы пара. И представить себе двигатель, работающий не так, как паровая машина, было трудно. Однако возникло представление, что любое рабочее тело должно обладать свойствами пара и попадать в цилиндр в виде однородной массы с одинаковыми температурой и давлением. Таким рабочим телом могли стать продукты сгорания. Решение

задачи использования продуктов сгорания заключалось в поиске соответствующего горючего.

В 1873 году американец Брайтон пытался использовать керосин. Но керосин плохо испаряется, и Брайтон перешел на бензин. Важно, что горение у Брайтона происходило при постоянном давлении. Импульсом для развития бензиновых двигателей послужило стремление использовать их на автомобиле. Автором одного из самых крупных изобретений является Рудольф Дизель - им был создан новый высококачественный двигатель, носящий его имя. Двигатели на легкой топливе и дизели прочно занимают позиции практически единственного вида силовой установки для наземного транспорта и составляют существенную долю среди силовых установок водного транспорта.



Современные двигатели конструктивно отличаются от первых образцов, но принципы преобразования теплоты в работу остались неизменными. Сегодня один из самых распространенных тепловых двигателей - двигатель внутреннего сгорания, существующий в двух вариантах: в виде бензинового ДВС и дизеля. Его устанавливают на автомобили, корабли, тракторы, моторные лодки и т.д., во всем мире насчитываются сотни миллионов таких двигателей. Большую часть механической и электрической энергии вырабатывают тепловые двигатели.

Двигатель внутреннего сгорания, в котором энергия сгорающих газов преобразуется в механическую с помощью ротора, совершающего вращательное или вращательно-возвратное движение относительно корпуса. Идея создания была впервые выдвинута в 16 в., первая попытка постройки действующего образца относится к 1799, однако лучшей разработкой такого рода (роторного двигателя) является двигатель Ванкеля. Принцип его работы такой же, что и у четырехтактного двигателя, но здесь при сгорании горючей смеси вращается трехгранный ротор, причем всегда в одном и том же направлении.

В нашем современном мире прогрессивным и перспективным видом тепловых машин является реактивный двигатель, создающий необходимую для движения силу тяги путём преобразования исходной энергии в кинетическую энергию реактивной струи рабочего тела; в результате истечения рабочего тела из сопла двигателя образуется реактивная сила в виде реакции (отдачи) струи, перемещающая в пространстве двигатель и конструктивно связанный с ним аппарат в сторону, противоположную истечению струи.

В настоящее время на космических летательных аппаратах нашли применение плазменные электрореактивные двигатели. В таких двигателях через рабочее тело пропускается электрический ток от бортового источника энергии, в результате чего образуется плазма с температурой в десятки тысяч градусов. Эта плазма затем ускоряется либо газодинамически, либо за счёт силы Ампера, возникающей при взаимодействии тока с магнитными полями.

Таким образом, какими бы ни были различными паровые машины, ДВС и реактивные двигатели, работа их сводится к преобразованию внутренней энергии в механическую.

Вот таким нелёгким и тернистым был путь создания, развития и усовершенствования теплового двигателя.

Давайте обсудим тему сегодняшнего занятия?

Обсуждение после урока

После занятия педагог предлагает ученикам ответить на вопросы (каждый ученик за дискуссию должен высказаться только один раз).

Вопросы для дискуссии после занятия (*можете дополнить своими вопросами*):

- Ребята, что из того, что вы сейчас слышали вас, удивило?
- Вы раньше уже сталкивались с историей паровых машин? Могли бы вы добавить что-нибудь по теме?
- Как вы считаете, это значимое открытие для современности?
- Об истории каких изобретений вы хотели бы услышать?

Тема 3. Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины

3.1. Классификация тракторов и автомобилей, области применения



Тракторы и автомобили – сложные мобильные энергетические и транспортные средства, используемые для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства, а также для перевозки сельскохозяйственных грузов и пассажиров.

Тракторы и автомобили должны отвечать определенным эксплуатационным требованиям, базирующимся на научно обоснованных свойствах и показателях. К числу этих требований относятся, прежде всего, обеспечение высокой производительности и экономичности, выполнение

всего комплекса сельскохозяйственных работ качественно, в наилучшие агротехнические сроки. Важное значение имеют требования агроэкологического характера, связанные с засорением атмосферы вредными компонентами, содержащимися в выпускных газах двигателей, и воздействием ходовой части этих машин на почву.



Трактор – колесная или гусеничная самоходная машина, предназначенный для передвижения прицепных или навесных сельскохозяйственных и дорожных машин, а также прицепов. Рабочие органы и механизмы этих машин могут приводиться в действие от двигателя трактора через вал отбора мощности (ВОМ).

Тракторы применяют на сельскохозяйственных, строительных и дорожных работах, на лесоразработках, при осушении и орошении земель, для транспортировки грузов.

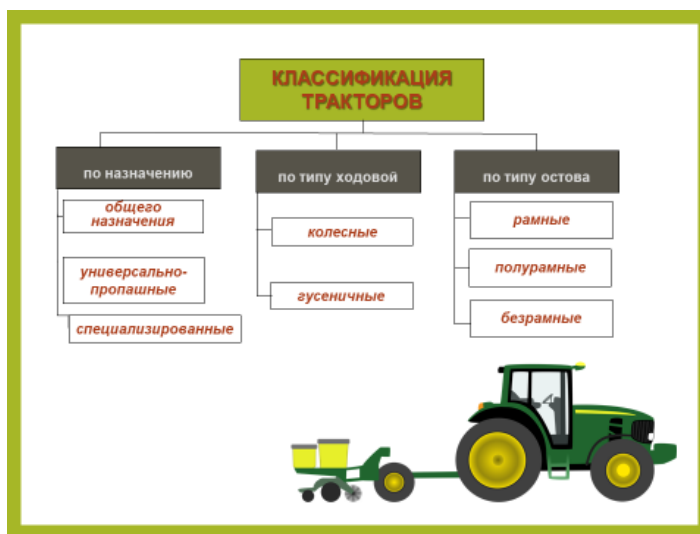


Чтобы выполнить большое количество разнообразных по своему характеру работ, народному хозяйству тракторы разделены по тяговому классу, каждый из которых отличается от другого значения номинального тягового усилия, которое трактор может реализовать на стерне.

В сельскохозяйственном производстве наибольшее применение получили тракторы девяти классов с тяговым усилием 2; 6; 9; 14; 20; 30; 40; 50; 60 кН.

Сельскохозяйственные тракторы классифицируют по следующим признакам:

- *по назначению* – общего назначения, универсально-пропашные, специализированные;
- *по типу ходовой части* – колесные и гусеничные;
- *по типу остова* – рамные, полурамные, безрамные.

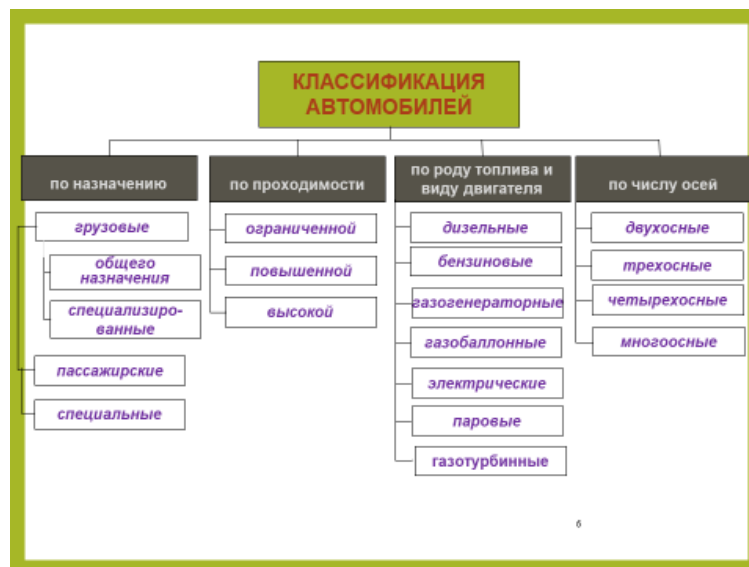


Автомобили классифицируют по следующим основным признакам.

По назначению различают пассажирские, грузовые и специальные автомобили.

Пассажирские автомобили, вмещающие не более восьми человек с учетом водителя, называют легковыми, а для перевозки более восьми человек – автобусами. Грузовые автомобили различают по грузоподъемности, т. е. по массе груза, который можно перевезти в кузове.

По приспособленности к дорожным условиям различают автомобили дорожной (нормальной) проходимости (для работы главным образом на дорогах с твердым покрытием и сухих грунтовых) и повышенной проходимости (для движения по плохим дорогам и в условиях бездорожья).



Все автомобили условно обозначают колесной формулой, где первая цифра – общее число колес, а вторая – число ведущих колес, причем сдвоенные ведущие колеса считают за одно колесо. Например, автомобиль типа 4×2 имеет четыре колеса, из них два ведущих, а типа 4×4 – также четыре колеса, все ведущие.

3.2. Общее устройство тракторов и автомобилей

Тракторы и автомобили состоят из механизмов, сборочных единиц и деталей, находящихся между собой в определенной взаимосвязи, конструкция и расположение которых в машине могут быть различными, но принципы их действия и назначения одинаковы.

Основные механизмы и агрегаты гусеничного трактора: двигатель, трансмиссия, ходовая часть, механизмы управления, рабочее и вспомогательное оборудование.

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И АГРЕГАТЫ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА: ДВИГАТЕЛЬ, ТРАНСМИССИЯ, ХОДОВАЯ ЧАСТЬ, МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ, РАБОЧЕЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

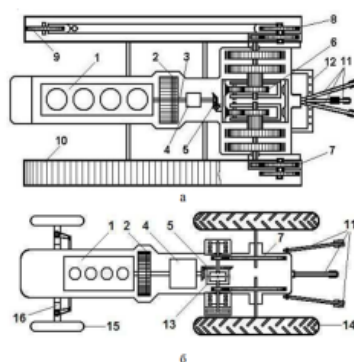


Рис. 1.1. Схема расположения основных частей, их механизмов и деталей:

- а – гусеничный трактор ДТ-75М;
- б – колесный трактор МТЗ-80: 1- двигатель;
- 2 – сцепление; 3 – соединительный вал;
- 4 – коробка передач; 5 – главная передача;
- 6 – планетарный механизм; 7 – конечная передача; 8 – ведущая звездочка;
- 9 – направляющее колесо; 10 – гусеничная цепь; 11 – гидронавесная система;
- 12 – прицепное устройство;
- 13 – дифференциал; 14 – ведущее колесо;
- 15 – управляемое колесо;
- 16 – передний мост

Двигатель преобразует химическую энергию сгорания топлива и атмосферного воздуха во вращательное движение коленчатого вала с последующим переносом к потребителям: трансмиссии, механизму отбора мощности (МОМ), гидросистеме отбора мощности (ГСОМ).

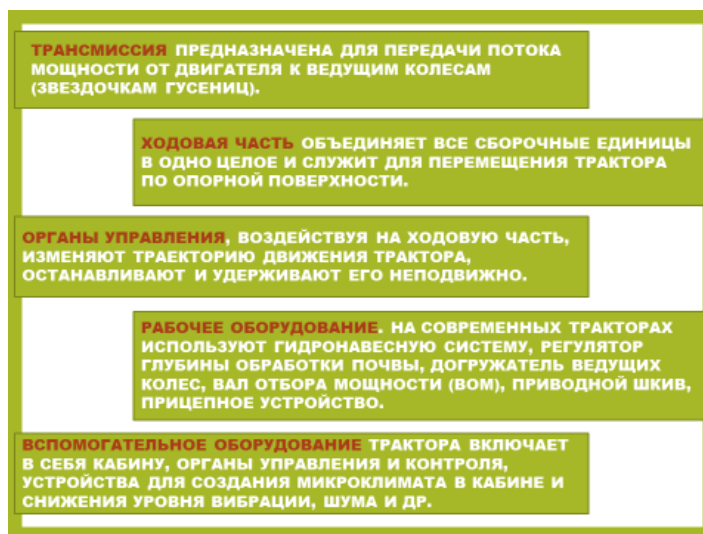
Трансмиссия предназначена для передачи потока мощности от двигателя к ведущим колесам (звездочкам гусениц). Трансмиссия включает в себя муфту сцепления, соединительный вал, коробку перемены передач, планетарные механизмы, главную и конечные передачи.

Ходовая часть объединяет все сборочные единицы в одно целое и служит для перемещения трактора по опорной поверхности. В состав ходовой части входят остов (рама), подвеска и движитель, включающий в себя ведущие колеса (звездочки), направляющие колеса, поддерживающие ролики и гусеничные цепи. Движитель взаимодействует с опорной поверхностью (почвой) и преобразует подведенное трансмиссией вращательное движение в поступательное движение трактора.

Органы управления, воздействуя на ходовую часть, изменяют траекторию движения трактора, останавливают и удерживают его неподвижно. Различают: рулевое (штурвальное), рычажное, джойстиковое.

Рабочее оборудование. На современных тракторах используют гидронавесную систему, регулятор глубины обработки почвы, догрузатель ведущих колес, вал отбора мощности (ВОМ), приводной шкив, прицепное

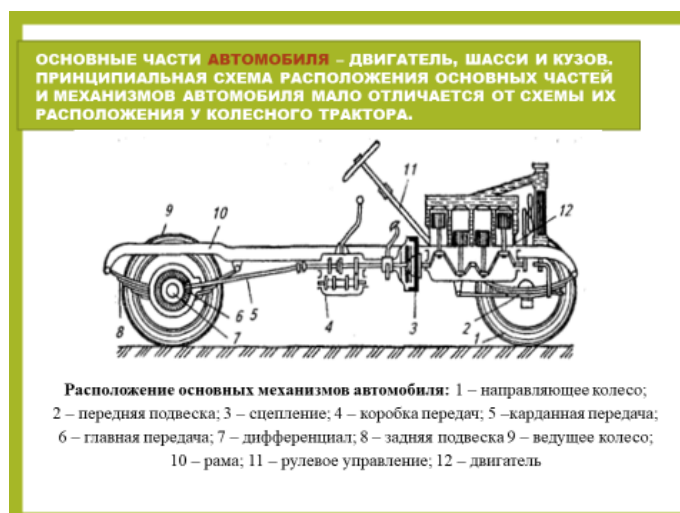
устройство. Навесная система предназначена для крепления навесных машин на трактор и управления их работой. С помощью прицепного устройства буксируют различные прицепные машины и транспортные средства. ВОМ используют для приведения в действие рабочих органов агрегатируемых машин. К рабочему оборудованию автомобилей относят прицепное устройство, лебедку, приспособление для накачивания шин, различные приборы.



Вспомогательное оборудование трактора включает в себя кабину, органы управления и контроля, устройства для создания микроклимата в кабине и снижения уровня вибрации, шума и др.

Колесный трактор. Назначение составных частей колесного трактора то же, что у гусеничного.

Автомобиль. Основные части автомобиля – двигатель, шасси и кузов.



Принципиальная схема расположения основных частей и механизмов автомобиля мало отличается от схемы их расположения у колесного трактора.

Шасси автомобиля состоит из трансмиссии, ходовой части и механизмов управления. На шасси устанавливают кузов для размещения пассажиров или груза.

3.3. Общее устройство и работа четырехтактного двигателя

3.3.1. Классификация поршневых двигателей

– по виду применяемого топлива - работающие на жидком топливе (бензине и дизельном топливе) и работающие на газообразном топливе (сжатом и сжиженном газах);



– по способу смесеобразования – с внешним (карбюраторные и газовые) и внутренним смесеобразованием (дизели). Карбюраторные двигатели применяют, как правило, на автомобилях особо малой, малой и средней грузоподъемности, а дизельные – на тракторах, большегрузных автомобилях, комбайнах и в качестве стационарных двигателей;

– по наполнению горючей смеси – без наддува с наддувом;

– по способу воспламенения горючей смеси (смесь топлива с воздухом в определенных пропорциях) – с воспламенением от сжатия (дизели) и с принудительным воспламенением от электрической искры (карбюраторные);

- по способу осуществления рабочего процесса – четырех- и двухтактные;
- по числу цилиндров – одно- и многоцилиндровые (двух-, трех-, четырех-, шестицилиндровые и т. д.);
- по расположению цилиндров – однорядные вертикальные и горизонтальные, двухрядные горизонтальные и V-образные
- по способу охлаждения – с жидким охлаждением и с воздушным.

3.3.2 Назначение составляющих элементов

Поршневой двигатель внутреннего сгорания представляет собой совокупность механизмов и систем, выполняющих определенные функции.

В поршневом ДВС в результате сгорания горючей смеси, химическая энергия сгорающего топлива преобразуется в механическую.

Для обеспечения работы поршневой двигатель оборудован следующими механизмами: кривошипно-шатунным, газораспределения и регулятора скорости, а также системами питания, охлаждения, смазочной, зажигания и пуска.

Кривошипно-шатунный механизм преобразовывает прямолинейное возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. В него входят цилиндр, поршень с кольцами, поршневой палец, шатун, коленчатый вал и маховик.



Механизм газораспределения предназначен для впуска в цилиндр горючей смеси или воздуха и выпуска из него отработавших газов в определенные промежутки времени. Состоит из распределительного вала, шестерен, привода распределительного вала, толкателей, клапанов, пружин.

Система питания служит для приготовления горючей смеси и подвода ее к цилиндру (бензиновые и газовые двигатели) или подачи топлива в цилиндр и наполнения его воздухом (дизели).



Регулятор скорости – это автоматически действующий механизм, предназначенный для изменения подачи топлива или горючей смеси в зависимости от нагрузки двигателя.

Смазочная система предназначена для подвода смазочного материала к поверхностям трения деталей и частичного отвода теплоты от трущихся деталей.

Регулятор скорости – это автоматически действующий механизм, предназначенный для изменения подачи топлива или горючей смеси в зависимости от нагрузки двигателя.

Смазочная система предназначена для подвода смазочного материала к поверхностям трения деталей и частичного отвода теплоты от трущихся деталей.

Система охлаждения предназначена для отвода теплоты от нагретых деталей в атмосферу и может быть жидкостной или воздушной.

Система зажигания служит для своевременного зажигания горючей смеси электрической искрой в цилиндрах карбюраторного и газового двигателей.

Система охлаждения предназначена для отвода теплоты от нагретых деталей в атмосферу и может быть жидкостной или воздушной.

Система зажигания служит для своевременного зажигания горючей смеси электрической искрой в цилиндрах карбюраторного и газового двигателей.



Система пуска служит для пуска двигателя в работу.

Принцип работы бензиновых и дизельных двигателей мы рассмотрим в видео (см. папку *Мультимедийное сопровождение*)

3.4 Сельскохозяйственные машины общего назначения.

Почвообрабатывающие машины, машины для внесения удобрений



3.4.1 Задачи и виды обработки почвы

Правильная обработка почвы – важнейшее звено в системе агротехнических мероприятий, обеспечивающих получение высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.



Задачи обработки почвы – создание благоприятного водного, воздушного, теплового и пищевого режимов для растений. В результате обработки почвы изменяется ее строение: увеличивается рыхлость, пористость, воздухо- и водопроницаемость, улучшаются условия жизнедеятельности микроорганизмов, усиливаются процессы разложения растительных остатков и накопления перегноя почвы, убыстряется переход содержащихся в них элементов питания в форму минеральных соединений, легкодоступных для растений.

Правильная обработка почвы способствует накоплению почвенной влаги и снижению ее непроизводительных потерь, что особенно важно в засушливых, районах.

В задачу обработки входят: предупреждение развития эрозионных процессов и связанных с ними потерь элементов питания, уничтожение сорняков, болезней и вредителей культурных растений, заделка растительных остатков и вносимых удобрений, создание условий для лучшей заделки семян и получения хороших всходов культурных растений.

Отвальная вспашка является радикальным средством борьбе с сорняками, вредителями и болезнями, и основой экологически безопасных технологий. Выполняется плугами.



Основная обработка почвы - обработка на глубину 20 и более см. Включает в себя рыхление (крошение), оборачивание и перемешивание почвы.

Поверхностная обработка – с целью рыхления, перемешивания, уплотнения, подрезания сорняков, заделки удобрений.

Различают - лущение стерни (входит в систему основной обработки), боронование, культивация, прикатывание, фрезерование, выравнивание.

Специальная обработка – при освоении почв и создания специфических условий для растений.

Разновидности вспашки:

1. Отвальная.
2. С оборотом, взметом пласта и культурная.
3. Ярусная вспашка.
4. Безотвальная.



3.4.2 Орудия и машины для основной обработки почвы

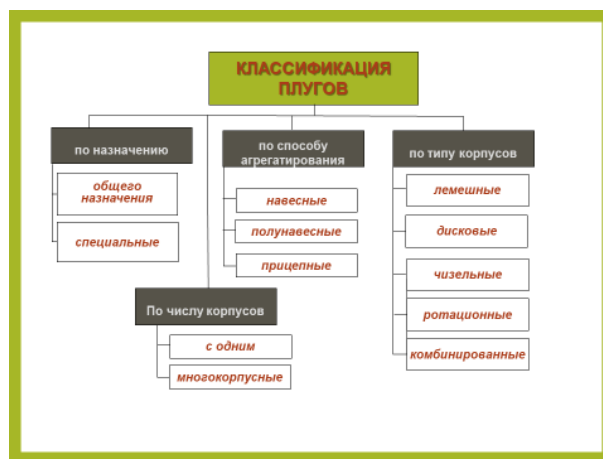
Отвальная вспашка является радикальным средством борьбе с сорняками, вредителями и болезнями, и основой экологически безопасных технологий. Выполняется плугами.

Зяблевую вспашку старопахотных земель и первичную вспашку целинных земель выполняют лемешными плугами с предплужниками. Перепашку пара и запашку навоза проводят без предплужников. В районах недостаточного увлажнения пахут без оборота пласта. Задернелые почвы обрабатывают с оборотом, но без рыхления пласта (для рыхления применяют другие орудия).

Вспашку проводят в агротехнические сроки на глубину не менее 20 см, а на почвах с недостаточной толщиной пахотного слоя – на его полную глубину с постепенным углублением (для дерново-подзолистых почв по 4...5 см ежегодно) почвоуглубителями.

В результате ежегодной вспашки плужная подошва уплотняется. Чтобы ее разрушить, периодически увеличивают глубину вспашки до 25...27 см или проводят рыхление чизельными плугами. Под посевы кукурузы поле пахут на глубину 28...32 см.

При вспашке добиваются, чтобы ширина и толщина пластов были одинаковыми, растительные остатки и удобрения полностью заделаны, а гребни пластов имели одинаковую высоту (не более 5 см). Не допускаются высокие свальные гребни, глубокие развальные борозды между отдельными проходами и скрытые огрехи (непропаханные участки).



Классификация плугов

По назначению:

- Общего назначения – для вспашки старопаханных земель;
- Специальные – для работы в особых условиях или особого вида вспашки почвы (плантажный, ярусный, кустарниково-болотный, садовый).

По способу агрегатирования – навесные, полунавесные, прицепные.

По числу корпусов – с одним корпусом и многокорпусные.

По типу корпусов - лемешные, дисковые, чизельные, ротационные, комбинированные.

Устройство плуга общего назначения

ПЛН-4-35 – плуг лемешный навесной, 4-х корпусной, 35 см – ширина захвата одного корпуса (конструктивная ширина захвата $4 \times 0,35 = 1,4$ м)

Плуг состоит из служебных и рабочих органов.



Служебные органы – рама, прицепной механизм или навеска (подвеска), колесо(а) с регуляторами глубины.

Рабочие органы – органы, непосредственно воздействующие на предмет обработки (почву): корпус плуга, предплужник, углосним, нож (дисковый, черенковый), почвоуглубитель.

Предплужник – срезает $\frac{2}{3}$ ширины пласта на глубину 10-12 см и сбрасывает на дно борозды для хорошей заделки растительных остатков.

Предплужник представляет собой маленький корпуса плуга. Состоит из стойки, лемеха и отвала (на плугах специального назначения может быть и полевая доска).

Корпус – подрезает пласт почвы в вертикальной и горизонтальной плоскостях, поднимает его, крошит и оборачивает.

Корпус состоит из стойки, лемеха, отвала, полевой доски.

Нож дисковый – для отрезания пласта в вертикальной плоскости и получения ровного края борозды после прохода плуга.

Почвоуглубитель – для разрыхления плужной подошвы.

В зарубежной практике основным орудием для отвальной вспашки почвы является оборотный плуг.

Традиционные отвальные плуги могут переворачивать почву только в одну сторону (обычно вправо). В результате при вспашке на поверхности загона образуются свальные гребни и развальные борозды. Ни свальные гребни, ни развальные борозды не желательны, т.к. они отрицательно влияют на работу посевных, уборочных, поливных и других машин. Поэтому многие современные плуги выпускаются по «оборотной» схеме. Отличительная особенность таких плугов – наличие право и левооборачивающих корпусов.

Технология вспашки. Дойдя до края поля, агрегат разворачивается и с помощью гидравлики оборачивает вокруг оси 7 раму плуга на 180 градусов. При этом зеркальные корпуса меняются местами. Теперь при обратном проходе пласты почвы будут отваливаться в ту же сторону, что и в предыдущем проходе. Такая конструкция плуга позволяет производить вспашку «ленточным» способом: каждый последующий проход агрегат совершает вплотную к предыдущему. При такой схеме получается однородная

вспаханная поверхность поля с гребнями, ориентированными в одну сторону («гладкая вспашка»).

Гидравлическая система трактора используется для поднятия плуга и оборачивания рамы, а также для регулирования глубины обработки. Горизонтальность рамы регулируется механизмом положения заднего колеса. Этот же механизм позволяет колесу (при повороте рамы) всегда находиться в нижнем (рабочем положении).

При вспашке полей с уклоном агрегат должен двигаться поперек склона, а пласты отваливаться вниз по склону.

Навесные оборотные плуги имеют от 2 до 5 пар «зеркальных» корпусов.

Машины для щелевания и глубокой обработки почвы

С интенсификацией полеводства возникла проблема уплотняющего воздействия ходовых систем машинно-тракторных агрегатов на почву. Многократные проходы по полю тяжелых тракторов, комбайнов и другой мобильной техники приводит к распылению верхнего и уплотнению нижнего слоёв почвы. Из-за увеличения массы движущихся машин уплотняется не только пахотный, но и подпахотный горизонты на глубину 1-1,5 м. В результате ухудшается пористость почв,



затрудняется проникновение воздуха и влаги в питательные слои, уменьшается активность почвенной микрофлоры и корневой системы растений.

В зонах орошаемого земледелия этой проблеме придается особое значение, т.к. многолетняя обработка почв на постоянную глубину,

применение тяжелой мобильной техники, усадка почвы при многократных поливах создают уплотненную «плужную подошву», препятствующей проникновению в глубокие горизонты воды и корневой системы.

3.4.3 Машины для поверхностной обработки почвы

Бороны

Бороны применяют для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комков почвы, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. *Бороны бывают зубовые, дисковые и комбинированные.*



Зубовые бороны. Рабочие органы таких борон представляют собой зуб, работающий как двугранный клин.

Глубина обработки зависит от давления зуба на почву, длины соединительных поводков, а для борон с зубьями квадратного сечения и от расположения косого среза зубьев по отношению к направлению движения.

В зависимости от давления на один зуб, которое определяют делением силы тяжести звена на число зубьев, различают бороны тяжелые, средние и легкие.

Дисковые бороны бывают легкие (полевые и садовые) и тяжелые. Полевые бороны применяют для обработки зяби, после-пахотного рыхления задернелых пластов, лущения стерни, освежения слабо задернелых лугов.

Глубина обработки до 10 см. Тяжелые бороны используют для разделки задернелых пластов после вспашки целинных и залежных земель, дискования заболоченных почв, обработки лугов и пастбищ, заделки удобрений, обработки почвы и измельчения растительных остатков после уборки кукурузы на зерно, подсолнечника и других грубо-стебельных культуру пожнивных остатков. Глубина обработки до 20 см.

Луцильники

Лушение – обработка почвы на небольшую глубину, предшествующая вспашке. Проводят ее с целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию. Последующей вспашкой проросшие сорняки заделываются на большую глубину и погибают. Лушение снижает затраты механической энергии на вспашку.



Различают лемешные и дисковые луцильники.

На полях, засоренных многолетними сорняками (корневищными и корнеотпрысковыми) применяют полунавесной плуг-луцильник ППЛ-10-25. Глубина обработки 6-12 см.

Для обработки полей засоренных однолетними сорняками применяют дисковые луцильники ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, ЛДГ-20. Глубина

обработки 4-10 см регулируется изменением угла атаки (от 13 до 35°) и перестановкой рамок батарей в отверстиях понизителей.

Катки

Почву уплотняют катками до и после посева. До посева выравнивают поверхность поля, разрушают глыбы, уплотняют неосевшую, поздно обработанную почву. Уплотняя верхний слой, после посева улучшают контакт семян с почвой и увеличивают подток влаги из нижних горизонтов, а в результате семена быстрее прорастают. В засушливых районах прикатыванием снижают потери влаги за счет конвекционно-диффузного тока (испарения), интенсивность которого больше при рыхлой почве и меньше при уплотненной.

На прикатанном поле повышается равномерность хода агрегатов, рабочая скорость может быть больше.

Основные виды катков представлены следующими:



Кольчато-шпоровый трехсекционный каток ЗККШ-6 применяют для пред- и послепосевого прикатывания почвы, разрыхления верхнего и уплотнения подповерхностного слоев почвы, разбивки комьев, разрушения корки почвы и частичного выравнивания поверхности вспаханного поля.

Кольчато-зубчатые катки ККН-2,8 и КЗК-10 предназначены для предпосевого и послепосевого прикатывания почвы, выравнивания

поверхности поля, уплотнения на глубину до 7 см подповерхностного и рыхления на глубину до 4 см поверхностного слоев почвы.

Навесной борончатый каток КБН-3 служит для разрушения почвенных комков и прикатывания почвы перед посевом с одновременным рыхлением поверхностного слоя, а также для разрушения почвенной корки на посевах.



Водоналивные гладкие катки ЗКВГ-1,4, СКГ-2,1, СКГ-2 и др. предназначены для уплотнения поверхностного слоя почвы до и после посева, прикатывания зеленых удобрений перед заправкой.

Культиваторы

Сплошную культивацию применяют для уничтожения сорняков и рыхления почвы без ее оборачивания при уходе за парами и подготовке поля к посеву. Рыхление почвы способствует накоплению и сохранению влаги и питательных веществ в форме, доступной для усвоения их растениями.

Рабочие органы культиваторов – универсальные стрельчатые и рыхлительные лапы. Универсальные лапы хорошо рыхлят почву и подрезают сорняки. Их используют для обработки почвы на глубину до 12 см.

Лапы с пружинными стойками шириной захвата 20...50 мм служат для рыхления почвы на глубину до 16 см, вычесывания корнеотпрысковых сорняков, культиваций почвы повышенной влажности.

Лапы с дугообразными стойками применяют на всех почвах, кроме засоренных камнями.

Лапы с S-образными стойками используют на каменистых почвах.

Лапы с жесткой стойкой и шириной захвата 35...65 мм применяют для обработки почв на глубину до 25 см в садах, виноградниках и под хлопчатник.

Культиватор КПС-4 предназначен для сплошной обработки паров, предпосевного рыхления и подрезания сорняков с одновременным боронованием. ширина захвата культиватора 4 м, глубина обработки 5...12 см.

Общее устройство культиватора: сварная рама, спица, опорные колеса с винтовым механизмом регулировки глубины хода рабочих органов, грядили с лапами, приспособление для навески боронок и гидроцилиндр.

Культиваторы блочно-модульные КБМ предназначены для предпосевной обработки почвы и ухода за парами. Они собираются по блочно-модульной схеме: к центральному блоку слева и справа шарнирно присоединяются боковые модули. Центральная рама 1 с навесным или прицепным 3 устройством опирается на два пневматических колеса 2. К центральной и боковым рамам на пружинных S-образных стойках 5 крепятся рабочие органы в виде стрелчатых лап 6. Сзади имеются планочно-зубовой выравниватель 7 и ротационная борона (каток) 8.



Усиленная S-образная стойка, выполненная из высококачественной пружинной стали, при движении совершает продольные и поперечные колебания. Это способствует уменьшению сопротивления агрегата, лучшему крошению почвы и самоочищению рабочих органов от налипших земли и растительных остатков.

При движении агрегата стрельчатые лапы рыхлят почву, подрезают сорные растения и создают плотное ложе для семян на заданной глубине.

Идущий сзади зубовой выравниватель вычёсывает подрезанные сорные растения, разбивает комки и формирует ровную поверхность поля. Роторная борона (каток) дополнительно разрушает комки почвы и своими прутками отделяет подрезанные сорняки от земли с образованием мульчирующего слоя на поверхности поля. Выносными гидроцилиндрами боковые секции (модули) могут подниматься в вертикальное положение. Это способствует быстрому развороту агрегата, безопасному и удобному его движению в транспортном положении.

Результаты государственных испытаний показали неоспоримое преимущество блочно-модульных культиваторов перед образцами импортной и отечественной техники такого же назначения.

Достоинствами блочно-модульных культиваторов по сравнению с подобными орудиями:

- меньшее общее и удельное тяговое сопротивление (кН/м);
- меньшая удельная металлоемкость на метр захвата (кг/м);
- в 1,5-3 раза меньше расход топлива;
- выше часовая производительность.

Комбинированные агрегаты

Многократные проходы почвообрабатывающих агрегатов по полю, связанные с необходимостью выполнения нескольких операций, неизбежно приводят к чрезмерному уплотнению и распылению почвы.



Особенно вредна многократная обработка в зонах недостаточного увлажнения и на легких бесструктурных почвах. В связи с этим получает распространение система минимальной обработки почвы, при которой сокращается число обработок и проходов тракторов по полю. Для этого применяют комбинированные машины и агрегаты, выполняющие за один проход несколько операций: например, вспашку и дополнительную поверхностную обработку (крошение глыб, выравнивание поверхности, уплотнение и др.), культивацию, боронование и прикатывание, предпосевную обработку почвы и посев, основную или предпосевную обработку почвы и внесение удобрений, гербицидов или других ядохимикатов.

Применение комбинированных машин уменьшает вредное воздействие колесных ходов на почву, сокращает сроки проведения операций, повышает качество работ и производительность труда, снижает производственные затраты.

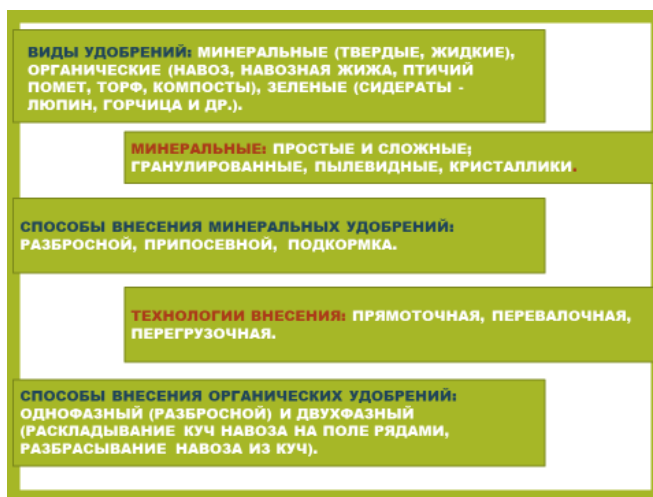
Комбинированные машины и агрегаты должны содержать набор рабочих органов для одновременного выполнения лишь тех операций, которые можно совмещать во времени без нарушения агротехники, сроков и качества выполнения.

3.4.4 Машины для внесения удобрений

Удобрения - один из важнейших факторов в получении высоких урожаев.

Необходимо проводить глубокий анализ почвы и учетом культуры вносить соответствующую дозу удобрений. Сейчас внедряется система точного земледелия.

Главные элементы питания - азот, калий, фосфор.



Виды удобрений: минеральные (твердые, жидкие), органические (навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, компосты), зеленые (сидераты - люпин, горчица и др.).

Минеральные: простые и сложные; гранулированные, пылевидные, кристаллики.

Способы внесения минеральных удобрений: разбросной, припосевной, подкормка.

Технологии внесения: прямоточная, перевалочная, перегрузочная.

Способы внесения органических удобрений: однофазный (разбросной) и двухфазный (раскладывание куч навоза на поле рядами, разбрасывание навоза из куч).

В зависимости от характера работы, погрузчики бывают различного вида.

Циклического действия – процесс погрузки состоит из отдельных циклов: подъем, захват груза, поворот, выгруз, поворот и т.д. К погрузчикам данного вида относятся экскаваторы и погрузчики перекидного действия.

Непрерывного действия – погрузка происходит непрерывно, до полной загрузки транспортного средства. Данного вида машины применяются при уборке снега, при погрузке сыпучих материалов на складах крупных предприятиях (например, погрузка минеральных удобрений на химическом предприятии). Отличительная особенность такого рода машин – большая производительность.

В зависимости от вида и формы удобрений применяют следующие:

Жидкие минеральные удобрения (водный раствор аммиака или безводный аммиак) – вносятся агрегатами АБА-0,5, АША-2 или другими, подобными агрегатами с целью насыщения почвы азотом.

Твердые гранулированные минеральные удобрения – вносятся навесными или прицепными разбрасывателями, как правило, центробежного типа (МВУ-6, Z-MA-1100 и др.)

Навесной разбрасыватель ZA-M 900 предназначен для поверхностного внесения сухих сыпучих минеральных удобрений, посевного материала, а также средств от слизняков.

Агрегатируется с колесными тракторами класса 1,4. Ширина захвата – 10...36 м (зависит от применяемого диска и сорта удобрений).

Разбрасыватель состоит из рамы с навесным устройством, на которой крепится бункер 1 с двумя воронками в нижней части и распределителя удобрений. В бункере установлены две загрузочные решетки 2 для защиты от непредвиденного прикосновения к вращающимся деталям и от падения посторонних частиц и крупных комков удобрений в распределитель. Распределитель удобрений оснащен двумя наконечниками воронок 3 сменными распределительными дисками 4, вращающимися в направлении, в противоположном движении. В каждой воронке имеется спиральная мешалка 7 для равномерной подачи удобрений к выходному отверстию, величина которого изменяется заслонкой 8 дозатора с помощью регулируемого рычага 9.

Распределительные диски снабжены длинной 5 и короткой 6 распределяющими лопастями. Короткая лопасть распределяет удобрений в основном по центру рассева, в то время как длинная лопасть – в основном по краям полосы.

Правые диски имеют гравировку – R, левые – L. Для точной настройки распределители удобрений на необходимую ширину захвата на каждом распределяющем диске расположены две различающиеся, характерные шкалы положения распределяющих лопастей.



Привод рабочих органов машины осуществляется от вала отбора мощности трактора.

Технологический процесс протекает следующим образом. Удобрение под воздействием ворошильного вала-мешалки равномерно поступает из бункера на распределительные диски, вращающиеся в противоположные стороны. Двигаясь по желобчатым лопастям разбрасывающих дисков, удобрения за счет центробежной силы инерции выводятся наружу и разбрасываются по обе стороны машины, покрывая обрабатываемую полосу.

Для настройки распределителя на вид вносимого удобрения имеется специальная таблица норм внесения удобрений.

Разбрасыватель органических удобрений РОУ-6М для транспортировки и сплошного поверхностного внесения твердых органических удобрений. Со снятым разбрасывающим устройством может

использоваться на транспортных работах как саморазгружающийся прицеп. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

Устройство и технологический процесс работы. Разбрасыватель представляет собой полуприцепную машину, состоящую из рамы, опирающейся передним концом на гидрокрюк трактора, а задним – на два балансира с пневматическими колесами; кузова с надставными бортами и четырехручьевого цепочно-планчатого транспортера с натяжным устройством; разбрасывающего механизма с нижним измельчающим и верхним разбрасывающим барабанами; механизма привода от ВОМ трактора.

Технологический процесс протекает следующим образом. Удобрения загружают в кузов, откуда они подаются транспортером к разбрасывающему механизму. Барабаны, вращающиеся снизу вверх, воздействуют на весь слой удобрений. При этом зубья нижнего барабана интенсивно рыхлят удобрения и измельчают соломистые включения. Нижний барабан перебрасывает удобрения через себя и подает их на верхний барабан. Последний, вращаясь с большой скоростью, подхватывает удобрения и разбрасывает их по поверхности поля на ширину, значительно превышающую ширину кузова, что обеспечивается лопатками барабана, расположенными по винтовым линиям, расходящимся от центра барабана к его концам. Кроме того, верхний барабан, отбрасывая лишние удобрения в кузов, обеспечивает частичное выравнивание слоя.

Разбрасыватель-платформа органических удобрений РПО-6 представляет собой кузов вместимостью 6 м, на дне которого имеется цепочно-планчатый транспортер. Кузов опирается на четыре колеса, оси которых гидроцилиндрами 7 могут подниматься или опускаться. Левый борт поворотный (горизонтальный).

Разбрасывающее устройство в виде прочного вала с лопастями расположено вместо правого борта. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора через карданный вал. Загрузка разбрасывателя органическими удобрениями осуществляется самосвалами: гидроцилиндрами

кузов опускают вниз на поверхность поля, одновременно открывается и опускается на землю грузочный борт.

Ширина захвата – 12 м. Агрегатирование с тракторами 2-3 класса тяги.

3.5 Сельскохозяйственные машины общего назначения.

Машины для химической защиты растений, машины для орошения

3.5.1 Способы защиты растений

Вредители, болезни и сорняки на посевах сельскохозяйственных растений приводят к значительным потерям урожая, ухудшению его качества.

С целью предотвращения этих издержек проводятся операции по защите растений.



Агротехнический – применение научно обоснованных севооборотов и передовых технологий возделывания с.-х. культур, использование районированных болезнестойких сортов, рациональных систем ухода за посевами и уборки урожая.

Этим методом можно предупредить развитие болезней и сорняков, но нельзя уничтожить уже развивающиеся.

Механический – уничтожение уже появившихся сорняков и вредителей различного рода механизмами и машинами. Эффективен при борьбе с сорняками, но малоэффективен при борьбе с болезнями.

Физический – воздействие на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука, ТВЧ. Данный способ дает положительные результаты, но сложен в оборудовании.

Химический – основан на применении различного рода химических препаратов. Очень эффективный, но опасный для окружающей среды и человека.

Химический способ предусматривает:

Опрыскивание растений – обработка жидкими ядохимикатами:

Опыливание – обработка растений сухими ядохимикатами.

Аэрозольная обработка – покрытие растений химическими аэрозолями.

Протравливание семян – осуществляется с целью защиты посевного материала от болезней и вредителей:

Фумигация – насыщение почвы жидкими малоиспаряющимися пестицидами с целью защиты корневой системы

3.5.2 Машины для химической защиты растений

Классификация машин для химической защиты растений

Протравливатели семян– электрифицированные машины для обработки посевного материала.

Протравливатель семян ПС-20 – предназначен для обработки семян зерновых, зернобобовых и технических культур пестицидами с целью борьбы с возбудителями заболеваний, передающихся через семена, а также обработки их смесями с микроудобрениями и стимуляторами роста.

Протравливатель ПС-20 выполнен в виде автоматической самопередвижной машины, которая состоит из рамы 12, установленной на пневматические колеса и оборудованной самоходом 9. На раме закреплен загрузочный шнек 1, бункер для накопления семян 3 с датчиками уровня 4, камера протравливания 6 с питателем 5 и распылителем 7, бак для рабочей жидкости 11, насос -дозатор 13 и выгрузное устройство 8 с электроприводом 10. Загрузочный шнек 1 переводится в рабочее/транспортное положение

рычагом. Выгрузной шнек 8 поднимается и опускается оператором с помощью лебедки. Подача семян и рабочей жидкости в камеру протравливания 6 синхронизирована с помощью трех датчиков 4, которые смонтированы на бункере семян 3. Приводом загрузочного шнека 1 управляют верхний и средний датчики, приводом самохода 9, насоса-дозатора 13 и дозатора зерна – нижний.

Протравливатель может приготавливать рабочую жидкость, загружать семена из бурта, обрабатывать их и выгружать в загрузчик сеялок или в борт, а также промывать гидрокommunikации после окончания работы.



Протравливатель имеет дополнительный бак (10 л), используемый для чистой технической воды. После завершения протравливания семян возможна промывка гидросистемы.

Опрыскиватели – предназначены для обработки жидкими ядохимикатами садов, виноградников и полевых культур.

Опрыскиватели классифицируются по:

Специализации:

- *Специальные* – обработка конкретных видов растений;
- *Универсальные*.

Типу рабочего органа:

– *Штанговые* – в состав оборудования входит штанга. Штанговые опрыскиватели предназначены для обработки полевых культур.

– *Вентиляторные* – имеют вентиляторное устройство и применяются для обработки всех видов сельскохозяйственных растений, садов, виноградников ит.д.

Способу перемещения (агрегатирования):

- *Ранцевые* – переносные;
- *Тракторные* – агрегируемые с трактором;
- *Авиационные* – оборудование, устанавливаемое на самолеты и вертолеты;



Опыливатели – оборудование, устанавливаемое на трактор для проведения обработки сухими ядохимикатами. Приводятся в действие от ВОМ трактора;

Аэрозольные генераторы – монтируемое на транспортное средство или тележку автономное оборудование для получения химических аэрозолей.

Все виды обработок растений с целью защиты от болезней и вредителей необходимо проводить при условии строгого соблюдения не только агротехнических требований, но и мер безопасности.

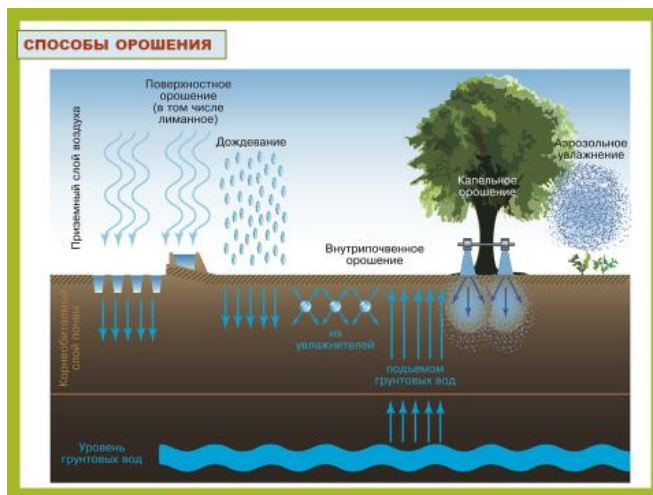
3.5.3 Оросительные сети, машины для подготовки полей к орошению

Орошение – искусственное увлажнение почвы с целью обеспечения с.-х. растений оптимальным водным и тепловым режимом, удаления из плодородного слоя избытка солей. С поливной водой можно вносить растворимые удобрения. Урожай на орошаемых землях в 1,5...3 раза выше, чем на не орошаемых.

Способы орошения

Дождевание – наиболее распространенный способ, основанный на дроблении воды на капли и распределении ее в виде дождя на орошаемую площадь. Одновременно возможно внесение удобрений.

Поверхностный полив – подача воды по бороздам, полосам, затопление всей орошаемой площади (полив по чекам).



Подпочвенное орошение – подача воды в почву по трубам с отверстиями или кротовинам на глубине до 40...50 см. данный способ не рекомендуется на песчаных и супесчаных почвах. Сложно в техническом исполнении.

Капельное орошение – подача воды по трубам непосредственно к растениям с непрерывной капельной подачей или с небольшими перерывами.

Агротехнические требования к орошению

1. Равномерное распределение воды по полю, не создавая луж и стоков.
2. Размер капель не должен превышать 1...2 мм.
3. Машины должны обеспечивать заданную норму полива.

4. Интенсивность дождя должна быть:

– на тяжелых почвах – 0,1...0,2 мм/мин.;

– на средних – 0,2...0,3 мм/мин.;

– на легких – 0,5...0,6 мм/мин.

Оросительные сети предназначены для подачи поливной воды от источника к орошаемому полю.

Виды оросительных систем

Временная оросительная система – прокладывается на время возделывания культур;

Постоянная – система, прокладываемая на длительный срок;

Открытая – озеро, канал, река и т.д.;

Закрытая – трубопровод, дренаж:

- наземная;

- подземная.

3.5.4 Дождевальные машины

В европейской части страны большая часть поливных земель орошается дождевальным способом. Его можно механизировать, большая производительность и малые затраты труда.



Классификация дождевальных машин:

По дальности распределения воды от дождевального аппарата:

– *короткоструйные;*

- *среднеструйные;*
- *дальнеструйные.*


По перемещению во время полива:

- *стационарные;*
- *передвижные.*

Тема 4. Эксплуатация машинно-тракторного парка

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА



СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ


- 1. Машинно-тракторные агрегаты
- 2. Общая методика комплектования
- 3. Кинематика машинно-тракторных агрегатов. Основные понятия
- 4. Организация хранения сельскохозяйственной техники

2

Эксплуатация машинно-тракторного парка — наука, занимающаяся проблемами высокоэффективного использования современной сельскохозяйственной техники.

ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ

- – разработка технических, технологических и организационных мероприятий, направленных на полную реализацию всестороннего потенциала сельскохозяйственной техники.



3

Предмет изучения — разработка технических, технологических и организационных мероприятий, направленных на полную реализацию всестороннего потенциала сельскохозяйственной техники.

Использование машин в сельском хозяйстве характеризуется рядом особенностей, из которых основными являются следующие.

1. Машинно-тракторные агрегаты при выполнении полевых работ рассредоточены на обширной территории и находятся под постоянным воздействием окружающей среды. В этой связи, к конструкции машин, планированию и организации их использования предъявляются повышенные требования.



2. В ходе выполнения технологических операций машины взаимодействуют с живой средой и организмами, состояние которых постоянно изменяется. Поэтому проектирование машин проводится с учетом возможности быстрого изменения режимов и показателей работы.

3. Все работы в сельскохозяйственном производстве проводят в строго определенные сроки, зависимые от фаз развития растений и почвенно-климатических условий.

Таким образом, условия работы машин в сельскохозяйственном производстве определяют повышенные требования к конструкции машин и методам их эффективного использования на различных работах.

Механизированные процессы в сельскохозяйственном производстве выполняют машинными агрегатами.

4.1. Машинно-тракторные агрегаты

Машинный (машинно-тракторный) агрегат (МТА) представляет собой сочетание энергетической части, рабочих машин (орудий), вспомогательных и дополнительных устройств.

Энергетическим средством могут быть: трактор, самоходное шасси, ДВС и электродвигатель.



Вспомогательные механизмы предназначены для передачи энергии от энергетического средства к рабочим машинам (сцепки, навески, передачи от ВОМ, приводного шкива или гидросистемы трактора и т.д.).

К дополнительным устройствам, облегчающим управление или обслуживание агрегата, относятся маркеры, следоуказатели, визирные и сцепные устройства, а также загрузочные, грузоподъемные и другие приспособления.

В сельскохозяйственном производстве применяют как мобильные, так и стационарные машинные агрегаты.

Классификация машинно-тракторных агрегатов:



– по виду выполняемого процесса - пахотные, посевные и т.д.;

– по способу перемещения – стационарные и мобильные;

– по виду источника энергии – механические, электрические;

– по составу рабочих машин и числу одновременно выполняемых технологических операций:

- однородные (одна машина, операция);
- комбинированные (несколько машин, выполняющие несколько технологических операций);
- комбайновые (одна машина выполняет несколько технологических операций);
- универсальные (агрегат оснащен несколькими сменными рабочими органами для выполнения различных операций).



- по числу машин в агрегате – одно- и многомашинные;
- по расположению рабочих органов относительно продольной линии агрегата – симметричные и асимметричные;
- по способу соединения рабочих машин с источником энергии – прицепные, навесные, полунавесные;
- по способу привода рабочих органов машин – с приводом от ДВС трактора (через ВОМ), собственного двигателя, от опорно-приводных колес

4.2 Общая методика комплектования

При расчете состава МТА, необходимо правильно определить марки сельскохозяйственных (исполнительных) машин, их количество, способ агрегатирования с трактором исходя из условий работы и вида операции, а также тяговый класс трактора.

При выборе сельскохозяйственных машин учитывают способность их качественно выполнять заданную операцию, возможность агрегатирования с трактором.



При решении вопроса по комплектованию рациональных составов сельскохозяйственных агрегатов возможны следующие варианты:

- **одномашинный агрегат** – к трактору можно присоединить только одну с.-х. машину (навесную или широкозахватную прицепную);

– **многомашинный агрегат** – к трактору следует присоединить несколько машин с помощью сцепок;

– **комплексный агрегат** – к трактору присоединяется несколько разных марок с.-х. машин – (выполняющий несколько операций за один проход, например, культивацию и боронование);

– **тягово-приводной агрегат** – к трактору присоединяется машина, для работы которой помимо силы тяги необходим привод её рабочих органов от вала отбора мощности трактора.

Расчет состава машинотракторного агрегата ведут по следующей схеме:

Из каталога выбирают сельскохозяйственную машину, которой наиболее целесообразно выполнять заданную операцию и соответствующую современным требованиям выполнения работ в полеводстве. Информацию по данному вопросу можно изучить, воспользовавшись актуальными на данный момент каталогами сельскохозяйственной техники или найдя ее в интернете.

Определяют диапазон возможных рабочих скоростей агрегата, при которых обеспечивается требуемое качество работы.

С учетом диапазона возможных рабочих скоростей, выбираем возможные рабочие передачи трактора, и определяют номинальные тяговые усилия и скорости движения трактора на этих передачах.

Передача выбирается с таким условием, чтобы рабочая скорость была близка к допустимой.

4.3 Кинематика машинно-тракторных агрегатов.

Основные понятия

Выполнение механизированных полевых работ МТА производится в движении.

Путь, проходимый машинно-тракторным агрегатом в процессе выполнения работ, складывается из рабочих и холостых ходов. Большое количество холостых ходов снижает производительность агрегата. Свести их

к минимуму позволяет использование законов кинематики движения МТА. Основными из них являются выбор способов движения и поворотов.

КИНЕМАТИКА МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Основные понятия

Рабочий ход - движение агрегата с включенными рабочими органами при выполнении технологической операции.

Холостой ход - движение агрегата в тех же условиях с выключенными рабочими органами.

Поворот представляет собой сложное движение агрегата по кривой с переменным радиусом кривизны. Поворот агрегата считают правильным, когда все колеса машин катятся без боковых сдвигов. Для устранения боковых сдвигов широкозахватных агрегатов на сцепках применяют самоустанавливающиеся колеса.

9

Рабочий ход - движение агрегата с включенными рабочими органами при выполнении технологической операции.

Холостой ход - движение агрегата в тех же условиях с выключенными рабочими органами.

Различают холостые ходы агрегата, непосредственно связанные с рабочим процессом (холостые заезды и повороты), и вспомогательные холостые ходы, не связанные непосредственно с работой (переезды с поля на поле, к местам заправки агрегатов и др.).

Холостые ходы, при которых агрегат не совершает полезную работу, должны быть сведены к минимуму, так как они снижают производительность.

Траектория движения агрегата состоит из прямолинейных отрезков и поворотов.

Поворот представляет собой сложное движение агрегата по кривой с переменным радиусом кривизны. Поворот агрегата считают правильным, когда все колеса машин катятся без боковых сдвигов. Для устранения боковых сдвигов широкозахватных агрегатов на сцепках применяют самоустанавливающиеся колеса.

По углу изменения направления движения различают повороты на 90° , повороты на 180° и угловые.

КИНЕМАТИКА МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Основные понятия

Поворот на 90° агрегат совершает во время рабочего хода при круговом способе движения и во время холостого хода с выключенными рабочими органами.

Поворот на 180° выполняют главным образом во время холостых ходов при работе в загоне.

Петлевые повороты приходится делать, если расстояние между рабочими ходами меньше двух радиусов. Длина этого вида поворота больше длины беспетлевого из-за увеличения длины холостого пути.

Беспетлевые повороты иногда применяют вместе с петлевыми при обработке одного участка. Так, при вспашке загона всвал вначале делают петлевые повороты, а затем, когда расстояние между рабочими ходами становится больше двух радиусов, переходят на беспетлевые.

10

Поворот на 90° агрегат совершает во время рабочего хода при круговом способе движения и во время холостого хода с выключенными рабочими органами.

Поворот на 180° выполняют главным образом во время холостых ходов при работе в загоне.

Длина пути агрегата зависит от радиуса поворота. При повороте на 90° и установившемся движении агрегат проходит путь, примерно равный четверти окружности.

По способу выполнения повороты делятся на петлевые, беспетлевые и с задним ходом.

Применение петлевого или беспетлевого поворота зависит от расстояния между рабочими ходами агрегата.

Петлевые повороты приходится делать, если расстояние между рабочими ходами меньше двух радиусов. Длина этого вида поворота больше длины беспетлевого из-за увеличения длины холостого пути.

Беспетлевые повороты иногда применяют вместе с петлевыми при обработке одного участка. Так, при вспашке загона всвал вначале делают петлевые повороты, а затем, когда расстояние между рабочими ходами

становится больше двух радиусов, переходят на беспетлевые. Когда ширина обрабатываемой полосы увеличивается еще больше, поворот будет состоять уже из двух поворотов на 90° и прямолинейного участка.

Повороты с задним ходом применяют только при работе навесных агрегатов, которые могут двигаться с поднятыми в транспортное положение орудиями, и в том случае, когда по условиям работы необходимо минимально сократить поворотную полосу.

Повороты агрегатов, как правило, выполняют с выключенными рабочими органами. Скорость движения при этом зависит от условий эксплуатации. Обычно скорость на повороте равна или несколько меньше рабочей.

Способы движения агрегатов должны обеспечивать выполнение агротехнических требований и максимальную производительность.

Различают следующие основные способы движения: круговой, гоновый и диагональный.

КИНЕМАТИКА МАШИНО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Основные понятия

При гоновом способе движения рабочие ходы агрегата параллельны, по крайней мере, одной стороне обрабатываемого участка, а холостые ходы выполняются в конце загона на специально отведенной поворотной полосе.

При гоновом движении агрегата обработка загона (участка) возможна всвал, вразвал, челночным, перекрестным способами.

При диагональном способе движения рабочие ходы выполняют под углом к стороне загона. Агрегат движется челночным и перекрестным способами. Используют преимущественно на дисковании, бороновании и на перекрестном севе.

При круговом способе движения агрегат совершает рабочие ходы как вдоль, так и поперек участка во время движения вкруговую. Для работы этим способом поворотную полосу не отбивают.

Круговой способ движения возможен от периферии к центру или от центра к периферии. Так работают при уборке зерновых, льна, трав и др.

11

При гоновом способе движения рабочие ходы агрегата параллельны, по крайней мере, одной стороне обрабатываемого участка, а холостые ходы выполняются в конце загона на специально отведенной поворотной полосе.

При гоновом движении агрегата обработка загона (участка) возможна всвал, вразвал, челночным, перекрестным способами.

Способ обработки всвал правоповоротный, загон обрабатывают от середины к боковым сторонам.

Способ обработки вразвал левоповоротный, агрегат в загоне движется от боковых сторон к середине.

При челночном способе агрегат в загоне перемещается последовательными (рядом расположенными) ходами с правыми и левыми петлевыми грушевидными поворотами параллельно сторонам загона. Для челночного способа работы участки на загоны не разбивают.

При перекрестном способе участок обрабатывают в двух взаимно перпендикулярных направлениях, параллельных его сторонам.

Гоновый способ движения применяют на вспашке, культивации, посеве. Он обеспечивает высокое качество работы.

При диагональном способе движения рабочие ходы выполняют под углом к стороне загона. Агрегат движется челночным и перекрестным способами.

Диагональный способ движения используют преимущественно на дисковании, бороновании и на перекрестном севе.

При круговом способе движения агрегат совершает рабочие ходы как вдоль, так и поперек участка во время движения вкруговую. Для работы этим способом поворотную полосу не отбивают.

Круговой способ движения возможен от периферии к центру или от центра к периферии. Так работают при уборке зерновых, льна, трав и др.

Выбор способов движения зависит от выполняемых агрегатами технологических операций и конфигурации обрабатываемых участков.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВОРОТОВ

Повороты на 180° (при гоновых способах движения)						Повороты на 90° (при круговых способах движения)			
беспетлевые		петлевые		с задним ходом		беспетлевая	петлевые		
по окружности	с параллельными участками	грушевидный	восьмерочный	закрытая петля	открытая петля (навесные агрегаты)	нельзя	с открытой петлей	с закрытой петлей	с задним ходом
Частные случаи						Повороты на произвольный угол			
петлевые односторонние		согнуто-петлевые повороты		повороты с задним ходом		беспетлевой	петлевой	с задн. ход.	

Для высокого качества выполнения полевых работ и повышения производительности труда очень важна подготовка полей к работе машинно-тракторных агрегатов, которая складывается из следующих операций: осмотр поля и устранение помех (уборка соломы, камней, засыпка ям и др.); выбор способа и направления движения агрегата; отбивка поворотных полос, нарезка контрольных борозд или установка вешек; разбивка поля на участки; разбивка участков, при необходимости, на загоны и делянки; провешивание линии первого прохода агрегата.

Поворотные полосы необходимо оставлять на концах загонов для холостых проходов агрегата при гоновом и диагональном способах движения.

КИНЕМАТИКА МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Основные понятия

Поворотные полосы необходимо оставлять на концах загонов для холостых проходов агрегата при гоновом и диагональном способах движения.

Для облегчения обработки поворотной полосы ее ширина должна быть кратна ширине захвата агрегата, чтобы не делать рабочих ходов с неполным захватом или дополнительных холостых ходов.

Ширина загона связана с его длиной. Каждой длине загона для данного состава агрегата соответствует своя оптимальная ширина. Желательно, чтобы площадь загона соответствовала дневной наработке агрегата.

При ширине поля больше 250...300 м направление вспашки ежегодно изменяют (вдоль и поперек). На склонах загоны располагают поперек для борьбы с водной эрозией почвы.

13

Для облегчения обработки поворотной полосы ее ширина должна быть кратна ширине захвата агрегата, чтобы не делать рабочих ходов с неполным захватом или дополнительных холостых ходов.

Ширина загона связана с его длиной. Каждой длине загона для данного состава агрегата соответствует своя оптимальная ширина. Желательно, чтобы площадь загона соответствовала дневной наработке агрегата.

Чтобы не увеличивать число холостых проходов агрегата на заделку огрехов, разметка поля на загоны должна быть точной.

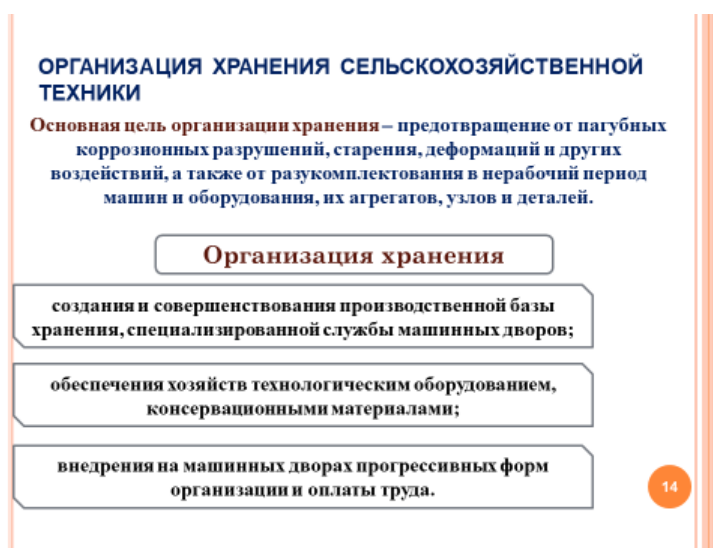
При ширине поля больше 250...300 м направление вспашки ежегодно изменяют (вдоль и поперек). На склонах загоны располагают поперек для борьбы с водной эрозией почвы.

Загоны размечают линиями, которые фиксируют вешками высотой около 2 м. Их ставят на таком расстоянии, чтобы каждая последующая вешка была видна от предыдущей.

Для отбивки прямых углов при разметке загонов используют эккер или деревянный угольник.

4.4 Организация хранения сельскохозяйственной техники

Хранение сельскохозяйственной техники является одним из элементов ППСТО (планово-предупредительной системы технического обслуживания).



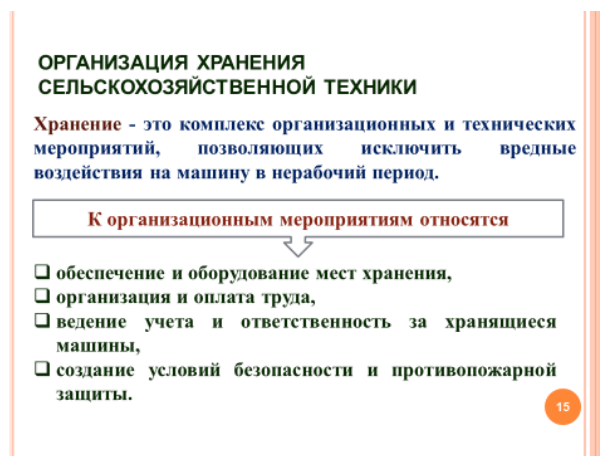
Основная цель организации хранения – предотвращение от пагубных коррозионных разрушений, старения, деформаций и других воздействий, а также от разукomплектования в нерабочий период машин и оборудования, их агрегатов, узлов и деталей.

Существенное количество машин в силу специфики сельского хозяйства занято в производстве непродолжительное время и поэтому находится на хранении. Только по этой причине около 50% сельскохозяйственной техники заняты в производстве не более 5-10% календарного времени года.

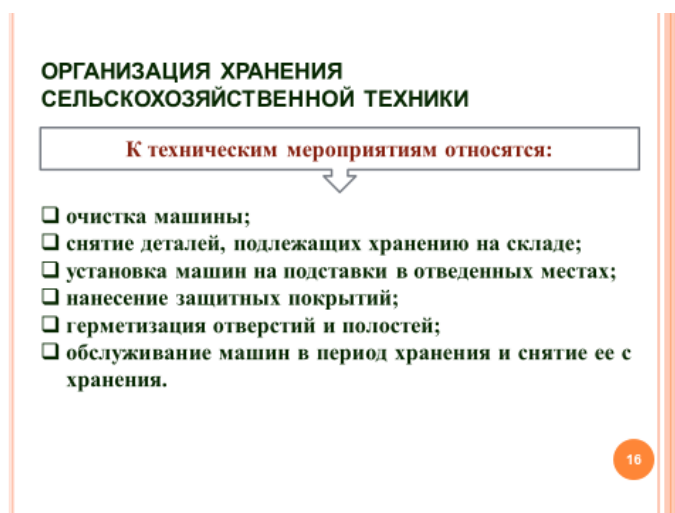
В процессе эксплуатации машины подвергаются *физическому износу*. Кроме этого, под воздействием атмосферных и других факторов происходят коррозия, старение, снижается прочность и т.д. Все это сказывается на сроке службы данной техники и затратах на ремонт. За счет правильной организации

хранения техники можно снизить затраты на ее ремонт как минимум на 12 %. Поэтому обеспечение сохранности техники имеет большое значение.

Организация хранения сельскохозяйственной техники включает в себя вопросы создания и совершенствования производственной базы хранения, специализированной службы машинных дворов; обеспечения хозяйств технологическим оборудованием, консервационными материалами; внедрения на машинных дворах прогрессивных форм организации и оплаты труда.

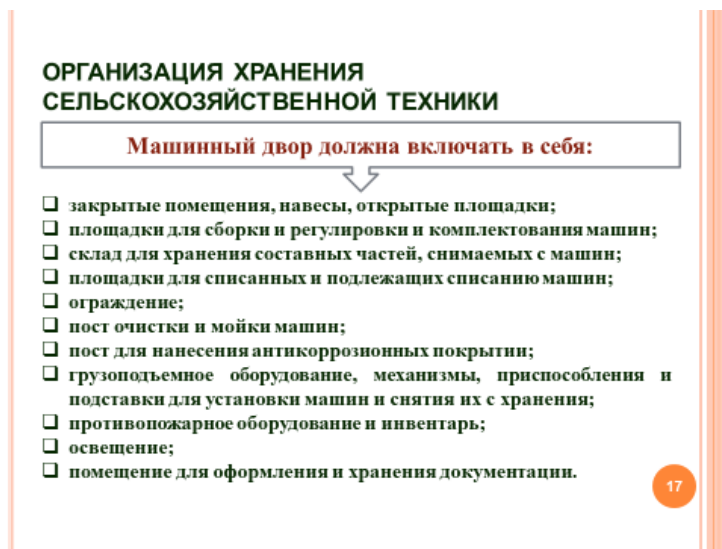


Хранение - это комплекс организационных и технических мероприятий, позволяющих исключить вредные воздействия на машину в нерабочий период. К организационным мероприятиям относятся обеспечение и оборудование мест хранения, организация и оплата труда, ведение учета и ответственность за хранящиеся машины, создание условий безопасности и противопожарной защиты.



К техническим мероприятиям относятся:

- ✓ очистка машины;
- ✓ снятие деталей, подлежащих хранению на складе;
- ✓ установка машин на подставки в отведенных местах;
- ✓ нанесение защитных покрытий;
- ✓ герметизация отверстий и полостей;
- ✓ обслуживание машин в период хранения и снятие ее с хранения.



Материально-техническая база хранения (машинный двор) должна включать в себя:

- ✓ закрытые помещения, навесы, открытые площадки для хранения машин;
- ✓ площадки для сборки и регулировки машин и комплектования агрегатов;
- ✓ склад для хранения составных частей, снимаемых с машин; площадки для списанных и подлежащих списанию машин; ограждение;
- ✓ пост очистки и мойки машин;
- ✓ закрытый или оборудованный навесом пост для нанесения антикоррозионных покрытий (защитных смазок, предохранительных составов и лакокрасочных покрытий);
- ✓ грузоподъемное оборудование, механизмы, приспособления и подставки для установки машин и снятия их с хранения;
- ✓ противопожарное оборудование и инвентарь;
- ✓ освещение;

- ✓ помещение для оформления и хранения документации.

Существуют три способа хранения машин: *закрытый, открытый и комбинированный.*



Закрытый способ хранения машин (в сарае, гараже, на складе) является наилучшим, так как позволяет предохранять машины от атмосферных и климатических воздействий. В закрытых помещениях следует хранить в основном тракторы, зерноуборочные и очистительные машины, машины для внесения гербицидов и ядохимикатов, а также другие сложные и дорогостоящие машины.

Открытый способ хранения машин рекомендуется в основном для кратковременного хранения плугов, борон, культиваторов и т.п. Машины хранят на открытых площадках без снятия с них каких-либо деталей.

Комбинированный способ хранения машин применяют наиболее часто. Он сочетает условия открытого и закрытого способов хранения: сложные машины хранят в закрытых помещениях или под навесом, а простые - на открытых, специально оборудованных площадках с твердым покрытием.

При выборе мест хранения учитывают направление господствующих ветров, обеспечение отвода талых и дождевых вод (уклон 2-3°) и т. д. Технику разрешается располагать на хранение не ближе 50 м к жилым и производственным помещениям и не ближе 150 м к местам хранения

огнеопасных материалов. Перед постановкой на хранение проверяют техническое состояние машин, проводят очередное ТО.

Машины группируют по видам и маркам и хранят на отдельных оборудованных территориях центральной производственной базы хозяйства или при пунктах технического обслуживания отделения, бригады с соблюдением расстояний между ними, позволяющих проводить профилактические осмотры, установку и снятие с хранения. Расстояние между машинами в одном ряду - не менее 0,7 м; между рядами на открытых площадках - не менее 6 м; в закрытых помещениях - не менее 1,0 м. Подготавливают машины к хранению специализированные звенья или механизаторы под руководством заведующего машинным двором или механика. Постановку машины на хранение и снятие машины с хранения с указанием ее технического состояния и комплектности оформляют приемосдаточным актом или записью в специальном журнале. При складском хранении сдачу снятых с машин агрегатов, деталей, инструмента оформляют описью, прикладываемой к приемосдаточному акту.

Агрегаты, детали, принадлежности оснащают бирками с указанием марки машины и ее хозяйственного номера. Специализированное звено, кроме основной работы по хранению машин, может дополнительно выполнять приемку, сборку, регулировку и хранение поступающих в хозяйство новых машин, комплектование машин в агрегаты, разборку списанных машин.

ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

В зависимости от продолжительности хранения машин различают виды хранения:

- ☐ межсменное (перерыв в использовании машин - до 10 дней);
- ☐ кратковременное (перерыв в использовании машин - от 10 дней до двух месяцев);
- ☐ длительное (перерыв в использовании машин - более двух месяцев).

В зависимости от продолжительности хранения машин различают виды хранения: **межсменное** (перерыв в использовании машин - до 10 дней); **кратковременное** (перерыв в использовании машин - от 10 дней до двух месяцев); **длительное** (перерыв в использовании машин - более двух месяцев).

На межсменное хранение машины ставят непосредственно после окончания работ. Не допускается хранить машины и их составные части в помещениях, содержащих (выделяющих) пыль, примеси агрессивных паров или газов. Машины, имеющие электропривод, отключают от электросети (обесточивают). Рычаги управления устанавливают в нейтральные положения, отключают аккумуляторные батареи. Плотно закрывают крышками все отверстия, через которые может попасть влага из атмосферы во внутренние полости машины.

При кратковременном хранении машины ставят на хранение непосредственно после окончания работ с учетом требований к межсменному хранению. Выполняют операции подготовки машин к межсменному хранению, очищают их от пыли, грязи, подтеков масла, растительных и других остатков, а также от удобрений и ядохимикатов. Очистку машин от удобрений, ядохимикатов и нефтепродуктов необходимо производить на специальных площадках, обеспечивающих нейтрализацию сточных вод. Составные части, на которые недопустимо попадание воды (генераторы, магнето, реле и т.п.), предохраняют защитными чехлами. После очистки и мойки машины обдувают сжатым воздухом для удаления влаги.

Электрооборудование (фары, генератор, стартер, магнето, аккумуляторные батареи) очищают, обдувают сжатым воздухом, клеммы покрывают защитной смазкой. Для обеспечения свободного слива воды из систем охлаждения и конденсата, сливные устройства оставляют открытыми. Капоты и дверцы кабин должны быть закрыты. Металлические неокрашенные поверхности рабочих органов машин (режущие аппараты, лемеха, отвалы, ножи, сошники, шпеки и т.п.), детали и механизмы передач, узлов трения, штоки гидроцилиндров, шлицевые соединения карданных передач, звездочки

цепных передач, винтовые и резьбовые поверхности деталей и сборочных единиц, а также внешние сопрягаемые обработанные поверхности очищают от механических загрязнений, обезжиривают, высушивают и подвергают консервации (покрывают защитным составом или смазочным материалом).

В случае хранения машин при низких температурах или сроком свыше одного месяца аккумуляторы снимают с машин, заливают электролитом до нормы и хранят заряженными в неотапливаемом вентилируемом помещении. В период хранения необходимо ежемесячно проверять плотность электролита и при необходимости производить подзарядку. При хранении машин с пневматическими колесами сроком до 10 дней следует несколько повысить давление в шинах, а при сроке хранения более 10 дней - установить машину на подставки и снизить давление до 0,7 от нормального. Между шиной и опорной поверхностью должен быть просвет 8... 10 см, а сами шины должны быть покрыты защитным восковым составом или любым другим составом, предохраняющим резину от старения.

При длительном хранении выполняют операции, предусмотренные при межсменном и кратковременном хранении. Кроме того, выполняют консервацию внутренних поверхностей двигателя и сборочных единиц трансмиссии путем добавления 5-10% присадки в рабочее масло и рабочее топливо с последующим прокручиванием агрегатов на рабочем консервационном топливе и масле. Если антикоррозионных присадок нет, то консервацию внутренних полостей агрегатов машин проводят заливкой специальных консервационных масел с последующим прокручиванием агрегатов в течение 2-3 мин и сливом консервационного масла.

При длительном хранении на открытой площадке с машины снимают составные части, подлежащие хранению на складе. Снятые с машин резиновые и резинотекстильные изделия нужно хранить в затемненном, отапливаемом и хорошо вентилируемом помещении, в котором хранение нефтепродуктов и химикатов запрещается. Детали из металла, древесины, текстиля хранят в сухом, вентилируемом помещении.

Техническое обслуживание тракторов при хранении включает в себя три этапа: обслуживание при постановке на хранение, в процессе хранения и при снятии с хранения.

Проектная - исследовательская деятельность (модуль 2)

1. Организация проектно-исследовательской деятельности

1.1 Основные понятия

Целостная система знаний и умений не может появиться иначе, чем в ситуации разрешения надпредметных проблем, в опыте самостоятельной деятельности, а это и есть *проектирование*. Интуитивно все, кто сегодня связан с образованием, понимают, что проектная деятельность школьников предполагает их активность в образовательном процессе, а без активности ребенка образование невозможно.

Разработанный еще в первой половине XX века метод проектов очень актуален в современном информационном обществе. Часто проектом называют любую самостоятельную работу ученика, скажем реферат или доклад. Неудивительно, что подчас у учителей не складывается четкого представления о проекте как методе обучения, а у учеников – о проекте как вполне определенном виде самостоятельной работы. Чтобы избежать всех этих проблем в выполнении проекта в данном модуле, необходимо четко определить, что такое проект, каковы его признаки, в чем его отличие от других видов самостоятельной работы ученика, какова степень участия учителя на различных этапах выполнения проекта, как это зависит от возраста учащегося и от других его индивидуальных особенностей. Среди различных видов самостоятельных работ учащихся ближе всего по жанру к проектам стоят доклады, рефераты и учебные исследования. Поэтому прежде чем приступить к выполнению проектной работы внесем ясность.

Исследовательская работа – работа, связанная с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом.

Проект – работа, направленная на решение конкретной проблемы, на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата. Проект может включать элементы докладов, рефератов, исследований и любых других видов самостоятельной творческой работы учащихся, но только как способов достижения результата проекта.

Для ученика проект – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Это деятельность, которая позволяет проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися. Результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы – носит практический характер и значим для самих открывателей. *А для учителя учебный проект* – это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования: проблематизация, целеполагание, планирование деятельности, рефлексия и самоанализ, презентация и самопрезентация, а также поиск информации, практическое применение знаний, самообучение, исследовательская и творческая деятельность.

1.2 Особенности и этапы проектной деятельности

Есть ряд обстоятельств, которые необходимо учитывать, организуя проектную деятельность учащихся. Учащемуся не может быть предложена в качестве проекта работа, для выполнения которой у него нет никаких знаний и умений, при том, что эти знания и умения ему негде найти и приобрести. Иными словами, для работы над проектом автор должен иметь определенный исходный (пусть минимальный) уровень готовности. И, конечно, не может быть проектом работа очень знакомая, многократно ранее выполнявшаяся, не требующая поиска новых решений и соответственно не дающая возможности приобрести новые знания и умения.

Есть и другая особенность. Чтобы проблема проекта мотивировала ученика на активную работу, его цель поначалу должна носить скрытый характер, порождать проблему. **Проблематизация** является первым этапом работы над проектом – необходимо оценить имеющиеся обстоятельства и сформулировать проблему. На этом этапе возникает первичный мотив к деятельности, так как наличие проблемы порождает ощущение дисгармонии и вызывает стремление ее преодолеть. Возникает своеобразное «присвоение» учеником проблемы, наделение ее личностным смыслом.

Так появляется необходимость определить и сформулировать цель деятельности. Соответственно следующий, второй этап работы – **целеполагание**. На этом этапе проблема преобразуется в лично значимую цель и приобретает образ ожидаемого результата, который в дальнейшем воплотится в проектном продукте. В этот момент у автора возникает масса идей (не всегда реалистических), что еще больше укрепляет мотив к деятельности. Наличие исходной проблемы и понимание конечной цели работы заставляют приступить к деятельности, которая должна начинаться с разработки плана. **Планирование** – важнейший этап работы над проектом, в результате которого ясные очертания приобретает не только отдаленная цель, но и ближайшие шаги. В этот период энтузиазм и ощущение новизны и значимости предстоящей работы притупляется, что может несколько снизить мотив к деятельности.

Когда имеется план работы, в наличии ресурсы (материалы, рабочие руки, время) и понятна цель, можно приступать непосредственно к работе.

Реализация имеющегося плана – следующий этап проектного цикла. Это период максимального колебания мотива. У некоторых людей ясность предстоящих шагов, наличие четкого плана повышают мотив к деятельности, а у других возникает ощущение легкости и доступности всей работы, желание расслабиться, не напрягаться. А иногда автор проекта мысленно уже достиг результата работы, эмоционально пережил это достижение; или, наоборот, объем предстоящей работы приводит к тому, что у автора опускаются руки,

пропадает уверенность в успешном завершении проекта (все это в значительной степени касается подростков). Очевидно, что на этапе реализации учителю предстоит найти способ поддержания мотива к работе, учитывая личностные особенности своих учеников. По завершении работы автор должен сравнить полученный результат со своим замыслом, если есть возможность, внести исправления. Это этап осмысления, анализа допущенных ошибок, попыток увидеть перспективу работы, оценки своих достижений, чувств и эмоций, возникших в ходе и по окончании работы. Кроме того, автору необходимо оценить, какие изменения произошли в нем самом, чему он научился, что узнал, как изменился его взгляд на проблему, какой жизненный опыт он приобрел. Все это и является содержанием этапа **самооценки и рефлексии** – завершающего этапа работы.

1.3 Роль учителя в ходе работы над проектом

Работа над проектом предполагает очень тесное взаимодействие ученика и учителя. В этой связи возникают две крайности – полностью предоставить учащегося самому себе или, наоборот, значительно ограничить его самостоятельность, постоянно вмешиваясь, направляя, советуя – лишая, таким образом, ребенка инициативы в работе. Педагогическая тонкость здесь заключается в том, что ученик должен чувствовать, что проект – это его работа, его создание, его изобретение, реализация его собственных идей и замыслов... *Он должен видеть, что учитель с уважением относится к его точке зрения, даже если она не совпадает с точкой зрения педагога.*

Для того чтобы максимально использовать воспитательный потенциал проектной деятельности, учителю необходимо не только учесть возрастные и индивидуальные особенности учащегося, его интересы и особенности мотивационной сферы, но и выстроить с ним оптимальные личные взаимоотношения в ходе работы над проектом. Учитель может быть:

- **руководителем** проекта, который несет серьезную ответственность за ход и результат работы. В такой ситуации учащийся может быть не слишком инициативным, так как это привычные для него отношения учитель–ученик;

- **коллегой** по работе, который в значительной степени вовлечен в процесс и выполняет заранее оговоренную часть работы и разделит с автором проекта будущий триумф или поражение. Это отношения равноправных партнеров, которые увлечены общей работой и взаимно обогащаются знаниями и опытом, подпитываются энтузиазмом друг друга;

- **экспертом–знатоком**, который является источником информации по проблеме проекта, предоставляет необходимые сведения и дает советы, когда автор проекта обращается за ними. Здесь учитель находится в несколько отстраненной позиции, побуждая учащегося проявлять максимум активности, быть не только инициатором работы, но и организатором взаимодействия с учителем;

- **супервизором**, который лишь вдохновляет автора на работу и создает условия для ее успешного осуществления. В этом случае учащийся является полноправным автором проекта и в полной мере несет ответственность как за успех, так и за провал своей работы. Так можно работать с инициативными, ответственными, хорошо успевающими учащимися независимо от их возраста.

Так постепенно, приобретая опыт, ребенок получает все большую ответственность за свою работу и все большую свободу в ее осуществлении. При этом грамотно выбранная позиция учителя – тонкий инструмент развития подростка, возможность оказывать на него воспитательное воздействие в ненавязчивой форме.

1.4 Оформление результатов работы и защита проекта

Теперь несколько слов о письменной части проекта, отчете о работе. Часто на эту часть проектной работы не обращают особого внимания. Стоит подчеркнуть, что **письменная часть проекта является важнейшей**

составляющей всей работы. Независимо от того, что представляет собой проектный продукт (даже если он имеет вид брошюры или статьи, то есть выполнен в письменном виде), к проекту обязательно должна быть приложена письменная часть, которая фактически является отчетом о ходе и результате работы.

Без письменной части (отчета) проект во многом теряет смысл, так как именно здесь учащийся осуществляет *рефлексивную оценку* всей своей работы. Оглядываясь назад, он анализирует, что удалось и что не удалось; почему не получилось то, что было задумано; все ли усилия были приложены, чтобы преодолеть возникшие трудности; насколько были обоснованы изменения, внесенные в первоначальный план. Здесь же автор проекта дает оценку собственным действиям, оценивает приобретенный опыт.

В старших классах отчеты о работе над проектом должны быть развернутыми и глубокими, поэтому старшеклассники должны писать их полностью самостоятельно.

Несколько слов о защите проектов. Важнейшим навыком, который приобретают учащиеся в ходе проектной деятельности, является навык публичного выступления с целью презентации результата своей работы (проектного продукта) и самопрезентации собственной компетентности. Умение кратко и убедительно рассказать о себе и своей работе очень востребовано в современном обществе.

Защита проектов, как правило, происходит в форме презентации. То есть краткого (**7–10 минут**) публичного выступления, в ходе которого автор знакомит аудиторию с результатами своей работы.

Проблемы, которые чаще всего возникают в ходе презентации, могут быть связаны с волнением, отсутствием наглядных материалов, недостаточно отрепетированной речью, неумением вызвать интерес слушателей, нарушением регламента (ученик не укладывается в отведенное время). Чтобы ученик смог справиться с этими проблемами, необходимо отрепетировать его

выступление на защите проекта. Для этого ему также потребуется обратная связь от учителя или членов творческой проектной мастерской.

1.5 Использование средств наглядности

Вся презентация должна сопровождаться хорошо отобранными и подготовленными средствами наглядности для того, чтобы:

- ✓ привлечь внимание слушателей и поддерживать их интерес;
- ✓ усилить смысл и значение твоих слов;
- ✓ проиллюстрировать то, что трудно воспринимать на слух (например, цифры, даты, имена, географические названия, специальные термины, графики, диаграммы и т.п.).

Не следует использовать средства наглядности только для того, чтобы:

- ✓ произвести впечатление;
- ✓ заменить средствами наглядности живое общение с аудиторией;
- ✓ перегрузить выступление большим объемом информации;
- ✓ проиллюстрировать простые идеи, которые легко можно изложить словами.

2. Тематика проектов 2 модуля

В ходе изучения материалов 2 модуля рекомендуется реализация *краткосрочного проекта*, на который требуют выделения 4 - 6 уроков, которые используются для координации деятельности участников проектных групп. Основная работа по сбору информации, изготовлению продукта и подготовке презентации выполняется в рамках внеклассной деятельности и дома. Работа осуществляется в группах, продолжительность – 4 урока.

1-й урок: определение состава проектных групп, выдача задания (сбор информации по своим элементам).

2 - 4й урок: отчеты групп по собранной информации, выработка содержания проектного продукта и формы его презентации.

5-й и 6-й спаренные уроки: презентация готовых проектов, их обсуждение и оценка.

Проекты можно свести к следующим типам / темам:

- проекты, связанные с созданием практически значимого для человека продукта с заданными свойствами, который является новым объектом и представляет собой техническое устройство, модель, макет какого-либо реального объекта, прибор и т. д., например, новое комбинированное сельскохозяйственное орудие, универсальная механизм для посадки и копки клубней картофеля и т.п.;
- проекты, связанные с оценкой или нахождением значений параметров свойств объектов в определенном состоянии, например, «Зависимость долговечности службы автомобильных шин от способа их хранения»;
- проекты, связанные с установлением причины явления, процесса, например, «Изучение факторов, влияющих на мощность электродвигателя».

Для применения проектно - исследовательского метода обучения в лекционном курсе модуля есть немало благодатных тем.

Например, после изучения темы «Задачи и виды обработки почвы» можно учащимся предложить поучаствовать в создании проекта «Создание орудия для боронования с минимальным тяговым сопротивлением».

3. Оценка результатов проделанной работы

Оценивающей группе необходимо заполнить бланк по следующим критериям в бальном диапазоне от 1 до 10.

Критерии оценивания работы над проектом

- *Актуальность проекта* (обоснованность проекта в настоящее время, которая предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий);
- *самостоятельность* (уровень самостоятельной работы, планирование и выполнение всех этапов проектной деятельности самими учащимися,

направляемые действиями координатора проекта без его непосредственного участия);

- *проблемность* (наличие и характер проблемы в проектной деятельности, умение формулировать проблему, проблемную ситуацию);
- *содержательность* (уровень информативности, смысловой емкости проекта);
- *научность* (соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы с таковыми в данной научной области по исследуемой проблеме, использование конкретных научных терминов и возможность оперирования ими);
- *работа с информацией* (уровень работы с информацией, способа поиска новой информации, способа подачи информации - от воспроизведения до анализа);
- *системность* (способность рассматривать все явления, процессы в совокупности, выделять обобщенный способ действия и применять его при решении задач в работе);
- *интегративность* (связь различных областей знаний);
- *коммуникативность*.

Критерии оценивания «продукта» проектной деятельности

- *Полнота реализации проектного замысла* (уровень воплощения исходной цели, требований в полученном продукте, все ли задачи оказались решены);
- *соответствие контексту* проектирования (важно оценить, насколько полученный результат экологичен, т. е. не ухудшит ли он состояние природной среды, здоровье людей, не внесет ли напряжение в систему деловых (межличностных) отношений, не начнет ли разрушать традиции воспитания, складывавшиеся годами);
- *степень новизны* (проект как «бросок в будущее» всегда соотносится с внесением неких преобразований в окружающую действительность, с ее

улучшением. Для того чтобы оценить сделанный в этом направлении вклад, необходимо иметь представление о соответствующем культурном опыте.);

- социальная (практическая, теоретическая) *значимость*;
- *эстетичность*;
- *потребность дальнейшего развития* проектного опыта (некий предметный результат, если он оказался социально значимым, требует продолжения и развития).

Выполненный по одному предмету учебный проект обычно порождает множество новых вопросов, которые лежат уже на стыке нескольких дисциплин).

Критерии оценивания оформления проектной работы

- *Правильность и грамотность оформления* (наличие титульного листа, оглавления, нумерации страниц, введения, заключения, словаря терминов, библиографии);
- *композиционная стройность, логичность изложения* (единство, целостность, соподчинение отдельных частей текста, взаимозависимость, взаимодополнение текста и видеоряда, отражение в тексте причинно-следственных связей, наличие рассуждений и выводов);
- *качество оформления* (рубрицирование и структура текста, качество эскизов, схем, рисунков);
- *наглядность* (видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия);
- *самостоятельность*.

Критерии оценивания презентации проектной работы

- *Качество доклада* (композиция, полнота представления работы, подходов, результатов; аргументированность и убежденность);
- *объем и глубина знаний* по теме (или предмету) (эрудиция, наличие
- межпредметных (междисциплинарных) связей);
- *полнота раскрытия* выбранной тематики исследования при защите;

- *представление проекта* (культура речи, манера, использование наглядных средств, чувство времени, импровизационное начало, держание внимания аудитории);
- *ответы на вопросы* (полнота, аргументированность, логичность, убежденность, дружелюбие);
- *деловые и волевые качества докладчика* (умение принять ответственное решение, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность);
- *правильно оформленная презентация.*

Бланк оценки проектной деятельности

Название проектной работы _____

Автор / группа _____

Критерий оценки	Количество баллов	Пояснения
Работа над проектом		(актуальность, самостоятельность, проблемность, научность)
«Продукт» проектной деятельности		(полнота реализации проектного замысла, значимость, потребность дальнейшего развития)
Оформление		(правильность и грамотность оформления, композиционная стройность, качество оформления, наглядность)
Защита		(качество доклада, объем, глубина, ответы на вопросы, правильность оформления)
Итого:		

Член оценочной группы _____
(Ф.И.О., подпись)