

Дата проведения занятия 19 ноября 2020 г.

Номер пары:36.

Группа: 51А

Тема занятия: Энергосбережение в с/х производстве

Срок выполнения задания 21.11.2020

По запросу преподавателя скинуть фото конспекта в социальной сети «В контакте» Орлову А.А. (<https://vk.com/id421045327>) личным сообщением для проверки.

Проверка освоения теоретического материала будет произведена выполнением проверочной работы.

Все вопросы, которые возникнут в процессе работы, можете задавать в социальной сети «В контакте» Орлову А.А. (<https://vk.com/id421045327>) личным сообщением.

Задание.

Используя предложенные справочные материалы (текст после вопросов и заданий, составить конспект по теме занятия.

В конспекте обязательно должны быть выполнены задания и ответы на вопросы

1. Перечислите и кратко поясните энергоресурсы, используемые в сельском хозяйстве. Приведите примеры энергоиспользующего оборудования предприятий сельскохозяйственного профиля.
2. Перечислите основные направления экономии ТЭР в сельскохозяйственном производстве
3. Перечислите и кратко поясните мероприятия по энергосбережению в растениеводстве.
4. Перечислите и кратко поясните мероприятия по энергосбережению в животноводстве и птицеводстве.
5. Перечислите и кратко поясните другие методы по энергосбережению в сельском хозяйстве.

Энергосбережение в сельском хозяйстве

Общие положения

Современное состояние и перспективы развития сельскохозяйственных объектов свидетельствуют о необходимости ведения постоянной работы по анализу эффективности функционирования энергетического оборудования и поиску путей и средств повышения рациональности энергоиспользования.

Одним из ключевых факторов стоимости получаемого сельскохозяйственного продукта, является его энергоёмкость. А именно, количество энергии, затрачиваемое на производство единицы продукции. По этому показателю наши производители имеют существенное отставание от своих зарубежных коллег. Несомненно, существенное влияние оказывает географическое положение и климатические условия, но отрицать недостатки в используемых технологиях, технических устройствах и системе управления, тоже не стоит.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НАЦЕЛЕНО НА СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОДУКТА, А ЗНАЧИТ, И ЕГО СЕБЕСТОИМОСТИ

Деятельность современного сельскохозяйственного производства связана с использованием различных видов энергии и топлива. Основными видами энергоресурсов, которые потребляет сельское хозяйство, являются ГСМ (горюче-смазочные материалы), тепловая энергия, электроэнергия, газ. В зависимости от сельскохозяйственного направления приоритет отдается разным его видам, если для животноводства это ГСМ и электроэнергия, то для растениеводства это ГСМ, а для закрытого грунта тепловая энергия и электроэнергия.

Электроэнергия используется для нужд освещения и отопления, автоматизации и контроля за осуществлением технологических процессов.

Тепловая энергия необходима хозяйствам прежде всего для нужд отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и технологических процессов.

Химическая энергия топлива необходима как для производства тепловой энергии, так и для технологических целей.

Состав энергоиспользующего оборудования предприятий сельскохозяйственного профиля велик и разнообразен, что определяется многоцелевым характером производства, и состоит из:

оборудования для хранения, подготовки и подачи кормов (холодильники, мясорубки, варочные котлы, дробилки);

оборудования для производства зерна, мяса и молока (сушилки, охладительные установки, водонагреватели, транспортеры, вакуумные насосы);

оборудования для выращивания продукции растениеводства (отопительное оборудование, осветительные приборы) и т.д.

Кроме того, в сельскохозяйственном производстве используется большое количество различного электрооборудования: электродвигатели, насосы и вентиляторы. Значительная доля оборудования задействована в системах теплоснабжения и вентиляции производственных и общественных зданий.

Необходимым условием интенсификации сельскохозяйственного производства, преодоления наметившихся негативных тенденций его развития является максимальное использование внутрипроизводственных резервов и усиление режима экономии.

К основным направлениям экономии ТЭР в сельскохозяйственном производстве можно отнести:

- замену устаревшего оборудования и модернизацию действующего;
- совершенствование технологических процессов, внедрение энергосберегающей техники и технологий;

- оптимизацию режимов работы энергоустановок;
- автоматизацию управления энергоустановками;
- снижение потерь энергоресурсов в сетях и преобразующих установках;
- использование вторичных энергетических ресурсов;
- совершенствование схем и систем электро- и теплоснабжения, в том числе - применение экономичных видов освещения, приведение мощности приводов в соответствие с потребляемой мощностью, оснащение оборудования утилизаторами теплоты;
- совершенствование организации систем учета и нормирования расхода ТЭР;
- совершенствование форм организации и стимулирования производства.

Повышение энергоэффективности и грамотная организация энергосбережения, позволят существенно сократить энергозатраты на единицу получаемой сельхозпродукции, потенциал энергосбережения в сельском хозяйстве огромен.

Энергосбережение в растениеводстве

Энергосбережение в сельском хозяйстве обеспечивается за счет использования при почвообрабатывающих работах **комбинированной техники**.

Это позволяет сократить трудовые затраты и горюче-смазочные материалы благодаря снижению числа проходов сельскохозяйственных машин по полю.

Для каждого этапа — подготовка, удобрение, посев, уборка, транспортировка, хранение, необходимо подбирать отдельные технологии энергосбережения в сельском хозяйстве.

Точное земледелие это когда трактором, комбайном или другой техникой руководит спутник, компьютер и информационная система.

На сельскохозяйственных предприятиях, где не используют «точное земледелие» всегда существуют следующие потери:

- использование полей с истощённой почвой,
- холостые пробеги техники (под управлением трактористов и водителей техника перемещается самостоятельно, сжигает лишнее топливо, тратит моторесурс),

повторная обработка участков — перекрытие полос при обработке (потери посевного материала, удобрений, воды, топлива, моторесурса техники, рабочего времени персонала).

При обработке, поливе, уборке готового урожая допускают такие же перекрытия полос — это перерасход:

- удобрений,
- рабочего времени,
- топлива и

моторесурса техники.

Для того, чтобы исключить повторную обработку полей и не допустить пропуски, применяют точное земледелие. Точное земледелие – это система оптимизации сельского хозяйства, новая технология энергосбережения в сельском хозяйстве.

Организация системы точного земледелия. При помощи передвижных комплексов (с приёмниками GPS/Глонасс сигналов, высотомерами) собирается информация по каждому участку. Так получают данные по точным координатам, размеру и рельефу каждого участка. Для прогноза урожайности можно использовать химический анализ почвы. Чтобы получить данные об урожайности участков можно установить на уборочную технику датчики объема продукции с привязкой к координатам места. Так составляется карта урожайности каждого участка и планируется необходимый объём удобрений. Данные анализируются в геоинформационной системе, учитывается урожайность, рельеф, транспортная доступность.

К примеру, участок с высокой урожайностью, но со сложным рельефом почвы (или в труднодоступном месте) может быть менее эффективным.

Для того, чтобы запустить систему точного земледелия нужно оснастить технику:

приемниками спутниковых сигналов местоположения,
датчиками расхода топлива, режимов работы, состояния узлов и агрегатов,
датчиками объема собранного урожая,
систему автопилота (либо информационную систему, координирующую действия оператора),
систему передачи данных со всей техники в единый диспетчерский пункт.

На основании собранных данных и анализа информации, диспетчерский пункт выдает управляющие сигналы. Техника в автоматическом режиме (автопилот) или под управлением водителя получает возможность двигаться по обрабатываемым участкам строго параллельно. Исключение полос перекрытия при обработке – это результат применения систем параллельного вождения:

Увеличивается производительность труда,
снижается утомляемость персонала,
снижаются затраты на содержание техники,
расход топлива,
потери посевного материала и удобрений.

Благодаря автоматической системе управления движением техникой появляется возможность работать ночью, в условиях плохой видимости и сильной запылённости.

Появляется возможность возобновления обработки следующей сменой точно с того места, где была приостановлена работа.

Системы параллельного вождения используют в нескольких вариантах:

оператор техники (тракторист, комбайнер) производит первый проход по полю самостоятельно, система фиксирует координаты первого прохода и далее в автоматическом режиме управляет параллельным движением.

полностью автоматический режим, при котором задаются только координаты начальной и конечной точек обработки.

При использовании автоматического управления движением оператор следит за обстановкой и применяет ручное управление только в некоторых случаях (новые препятствия, нештатные ситуации).

Система управления отслеживает отклонения от заданного маршрута и возвращает технику к заданной траектории, после переключения в автоматический режим.

Организация работы по принципам точного земледелия не возможна без геоинформационной системы.

Геоинформационные системы применяют для анализа всей собранной информации о состоянии полей. На сельскохозяйственном предприятии, где не используют геоинформационные системы, все решения принимают специалисты, на основании обрывочных данных и своего опыта.

Таким образом принимаются решения:

что посеять на каждом поле,
какие и сколько удобрений нужно,
сроки посева и уборки,
прогноз урожая.

Если урожай полностью зависит от квалификации специалистов предприятия, риск ошибок велик. Геоинформационные системы используют для анализа огромные объёмы данных и выдают рекомендации аналитикам. Геоинформационная система получает данные из следующих источников:

карты, схемы, планы участков,
спутниковые навигационные системы — GPS, Глонас (координаты и размеры участков),
программы для обработки данных.

Использование геоинформационных систем позволит
увеличить объём производства,
снизить расходы на обработку, удобрение, сбор и транспортировку, а также,
прогнозировать урожай и объём сбыта.

Работа геоинформационной системы. Геоинформационная система анализирует следующие данные:

электронные карты сельхозугодий,

карты содержания минеральных веществ в почве,
характеристики почвы,
карты рельефа,
данные погодных, климатических и гидрологических условий,
данные об урожайности,
данные о внесении удобрений, химической обработки,
информация о заболеваниях сельскохозяйственных культур,
распространении вредных насекомых,
данные об объеме сбыта продукции в разные периоды времени,
информацию о возможном объеме хранения продукции.

Сопоставить все эти данные без единой системы аналитики не возможно. Для того, чтобы принять правильное решение, понадобится много времени и много специалистов. В результате анализа большого объема данных, геоинформационная система вырабатывает практические рекомендации для каждого участка.

Геоинформационная система: определяет тип и объем посевов, количество удобрений и химикатов, прогнозирует урожай, сопоставляет объем продукции и объем хранения (склады, хранилища).

Геоинформационная система не заменит специалистов в сельском хозяйстве, но выполнит за них большую часть рутинной работы. Без геоинформационной системы невозможно внедрить методики «точного земледелия».

Энергосбережение в животноводстве и птицеводстве

В животноводстве и птицеводстве в теплотехнологическом процессе непосредственно соприкасаются человек и животные. Для них требования гигиены, комфортности и безопасности существенно различаются, что непременно должно учитываться при разработке систем газового обогрева.

Известно, что при откорме животных максимальный привес при наименьших временных затратах достигается при содержании их в закрытых помещениях за счет регулирования основных факторов среды обитания: температуры, относительной влажности и химического состава воздуха, аэродинамики атмосферы внутри помещения.

Животные и продукты их жизнедеятельности выделяют вредные газы с неприятным и тошнотворным запахом, содержание которых не должно превосходить допустимую величину, определяющую необходимую кратность воздухообмена, который должен быть достаточным, но не вызывающим нарушения теплового баланса помещения.

Поэтому при конструировании помещений для животных и птиц необходим правильный выбор аэродинамической схемы потоков воздуха, способа вентиляции и типа теплоизоляции для максимального обеспечения

комфортности, получения возможности использования теплоты, образуемой за счет вентиляционных выбросов помещений животноводства, для нагревания воды и обогрева помещений с молодняком

Существуют два наиболее распространенных способа обогрева помещений: теплым воздухом всего объема помещения (конвективный обогрев); источником инфракрасного излучения (местный лучистый, радиационный обогрев).

Конвективный обогрев помещений рекомендуется при содержании животных, требующих невысокой, но постоянной температуры, равномерно распределенной по всему объему помещения, а также в случаях, когда конструкция помещений для животных не позволяет применить радиационный инфракрасный обогрев.

В этом случае следует применять аппараты рекуперативного и смесительного типов, производящие нагретый до требуемой температуры воздух. Они позволяют подавать достаточное количество мягкой и равномерно распределенной по объему теплоты во все части помещения. Смесительные аппараты нагревают воздух за счет смешения его с продуктами сгорания. Количество водяных паров, образующихся при сжигании газа, при этом ниже выделяемого самими животными и не оказывает существенного влияния на относительную влажность.

При использовании этих воздухонагревателей как источников теплоты для систем обогрева вместо котельных экономия газа составляет 30 % и теплоты 40 % за счет установки воздухонагревателей непосредственно в отапливаемом помещении и разницы коэффициентов полезного действия котлов и воздухонагревателей. Экономия металла достигается за счет значительно меньшей металлоемкости системы отопления с воздухонагревателями по сравнению с водяными системами.

В ряде случаев молодняк требует повышенной температуры (30-40 °С) в его первые недели жизни, что достаточно трудно и дорого обеспечить с помощью общего конвективного обогрева. В других случаях повышенная температура, необходимая молодняку, не требуется, и даже вредна для взрослых животных, живущих с ними (например, в маточнике свинарника, где поросята нуждаются в высокой температуре, что вредно для хорошей лактации свиной).

При использовании для обогрева производственных сельскохозяйственных помещений (птичников, свинарников, телятников и др.) **горелок инфракрасного излучения (ГИИ)**, в объеме помещения создаются условия для повышения естественного воздухообмена с применением простейших вытяжных устройств. Поступление продуктов сгорания от ГИИ не влияет существенно на атмосферу внутри помещения, кратность воздухообмена в несколько раз выше необходимой для удаления вредных продуктов сгорания от ГИИ. Применение ГИИ позволяет

обеспечить положительную температуру поверхности пола, обогрев потолка, создать отдельные тепловые режимы для содержания взрослых животных и молодняка, исключить простудные заболевания молодняка и сократить падеж скота, увеличить число опоросов на свиноводческих фермах, повысить среднесуточный прирост молодняка, создать для животных комфортный температурно-влажностный режим.

ДРУГИЕ МЕТОДЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В последние годы в качестве действенных мер снижения энергопотребления в агропромышленном комплексе используются:

- строительство биогазовых установок, Перспективным направлением для сельскохозяйственного производства является использование в качестве топлива биогаза, получаемого при переработке бытовых и сельскохозяйственных отходов, что объективно способствует экономии энергии, в том числе природного газа в этой сфере. Одним из способов энергетической утилизации биомассы и отходов органического и животного происхождения является их анаэробное биологическое сбраживание с получением газа, содержащего в основном метан (CH_4) и углекислый газ (CO_2). Этот биологический процесс протекает в 4 стадии:
 1. гидролиз крупных молекул субстрата;
 2. преобразование этих молекул в жирные кислоты, спирт, диоксид углерода и водород;
 3. формирование из этих соединений веществ, предшествующих образованию метана;
 4. метаногенез в мезофильных ($35\text{ }^{\circ}\text{C}$) или термофильных ($55\text{ }^{\circ}\text{C}$) условиях.

Конкретные характеристики реактора и технологии метанового сбраживания определяются характеристиками подлежащих обработке отходов. Метановое сбраживание может быть реализовано в периодическом или непрерывном режимах в реакторах различных конструкций с одно- или двухступенчатой обработкой. Соотношение основных компонентов (CH_4 и CO_2) в получаемом газе может колебаться от 50:50 до 80:20 %. Использование получаемого газа возможно непосредственно или с помощью промежуточных накопителей в различных целях — в газовых котельных установках, в качестве топлива для транспортных средств, для получения теплоты.

- совершенствование контроля и учета энергопотребления. Использование систем мониторинга и анализа работы сельскохозяйственной техники. Для контроля за местоположением, перемещением и состоянием техники применяют системы спутникового

мониторинга. Каждая единица техники оборудована устройством – трекером. Треккер с помощью разных датчиков собирает информацию и передаёт по GSM каналу в диспетчерский пункт. Информацию о координатах техники, скорости и направлении движения получают с датчика сигнала спутников. Датчики учитывают информацию об израсходованном топливе. Также, датчики устанавливаются для контроля: объёма собранного урожая, израсходованных удобрений, утомлённости водителя, исправности узлов и агрегатов техники, навесного оборудования.

В диспетчерском пункте данные анализируются в программе или контролируются операторами. В случае отклонения техники от маршрута, диспетчерский пункт связывается с водителем и уточняет ситуацию. Возможность удалённого контроля за работой техники, контроля расхода посевного материала и топлива позволяет экономно расходовать ресурсы – это новейшие технологии энергосбережения в сельском хозяйстве.

- применение вторичного промышленного сырья для обогрева парников, сушки зерна, кормов. Сельскохозяйственное производство, взяв на вооружение оборудование для искусственной сушки, обеспечило себе независимость от погодных условий и получило возможность снизить потери зерна, кормов

Существуют многочисленные типы сушилок, в которых сушка зерна осуществляется интенсивной циркуляцией горячего теплоносителя через зерно. Управляемый процесс сушки не только консервирует зерно и корма, которые могут загнивать под воздействием различных факторов, но и повышает их качество.

Выбор топлива (жидкого или газообразного) при сушке зависит от местных условий. При использовании для сушки тяжелых видов нефтяного топлива (дистиллята, мазута) объект сушки может быть загрязнен образующимися при сгорании сажей и ароматическими веществами, сернистыми соединениями и не полностью окисленными углеводородами, особенно при выходе из строя горелочных устройств и средств автоматики. Это явление почти отсутствует, если применяется газовое топливо.

Большинство зерновых культур достигают окончательной спелости за 1-3 недели до конца естественного высыхания их на корню, но при этом они имеют влажность, не обеспечивающую длительного хранения. Очевидно, что основным преимуществом искусственной сушки зерна является существенное сокращение периода созревания и уборки урожая. Этот фактор необходимо принимать во внимание в районах с холодным климатом.

- переработка биомассы.

Термохимический метод переработки биомассы.

Пиролиз - процесс нагревания биомассы либо в отсутствие воздуха, либо за счет сгорания некоторой ее части при ограниченном доступе воздуха или кислорода. КПД процесса пиролиза достигает 80-90 %.

В качестве исходного энергетического продукта в процессе пиролиза могут использоваться:

- древесные отходы;
- сельскохозяйственные отходы (солома, ботва растений и т. п.);
- биобрикеты и т. д.

Состав получаемых при этом вторичных энергетических продуктов чрезвычайно разнообразен. Изменение состава продуктов пиролиза зависит от температурных условий, типа вводимого в процесс сырья, способов ведения процесса. Разновидности топлива, получаемого в результате пиролиза, имеют несколько меньшую по сравнению с исходной биомассой суммарную энергию сгорания, но отличаются большей универсальностью применения:

- лучшей управляемостью процесса горения и соответственно повышением его энергоэффективности;
- большей технологичностью, более широким диапазоном возможных потребителей и соответственно более высокими экономическими и качественными показателями.

Биохимический метод переработки биомассы

Спиртовая ферментация - процесс получения этилового спирта в качестве энергетического продукта. Этиловый спирт (этанол) C_2H_5OH - летучее жидкое топливо, которое можно использовать вместо бензина.

Жидкие топлива, и в частности этанол, отличаются чрезвычайной технологической эффективностью из-за удобства использования и хорошего управления процессом горения в двигателях внутреннего сгорания.

В качестве заменителя бензина этанол можно использовать в виде:

- 95 % -го этанола в модернизированных двигателях;
- смеси 100 %-го (обезвоженного) этанола с бензином в соотношении один к десяти в традиционных двигателях.

В настоящее время стоимость топливного этанола сравнима со стоимостью бензина, причем наблюдается тенденция ее снижения. Вместе с тем этанол характеризуется более высоким октановым числом.

Агрохимический метод переработки биомассы.

Экстракция топлив - процесс получения прямо от растений или животных.

Рапс, соя и подсолнечник используются для производства биодизельного горючего. Рапсовое масло является отличной альтернативой дизельному топливу, применяемому в сельхозтехнике

агропромышленного комплекса. Будучи более дешевым по сравнению с соляркой, рапсовое масло экологически безопасно и не токсично. Кроме того, это горючее увеличивает срок службы двигателя, тем самым сокращая затраты на покупку комплектующих для машин.

- использование отходов животноводства и растениеводства (опилки, солома, ветки деревьев) для отопления.
- использование естественного холода.

Рассмотрены далеко не все мероприятия по энергосбережению в с/х производстве, но внедрение даже части мероприятий приведет к действенным результатам в части энергосбережения.