

Созданная математическая модель оценки параметров микроклимата, обеспечиваемого в животноводческих зданиях, показала, что имеющиеся в республике типовые производственные здания для содержания дойных коров не обеспечивают отдельные зоогигиенические нормативы. Было установлено, что при соблюдении требуемых норм воздухообмена в зимний период не удается поддерживать требуемый температурный (+10⁰С) и влажностный (75%) режимы, в результате чего происходит увеличение теплопотерь через ограждающие конструкции. Существующие типовые помещения коровников с соответствующим уровнем сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций и уровнем воздухообмена для обеспечения необходимого температурно-влажностного режима требуют дополнительных источников тепла.

15.07.10.

Литература

1. Кузнецов, А.Ф. Общая зоогигиена / А.Ф. Кузнецов, М.В. Демчук, А.И. Карелин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 399 с. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
2. Мотес, Э. Микроклимат животноводческих помещений / Э. Мотес; пер. с нем. и предисл. В.Н. Базанова. – М.: Колос, 1996. – 192 с., ил.
3. Онищенко, В.Н. Основы зоогигиены и ветпрофилактики: учебник для сред. сел. проф.-техн. училищ / В.Н. Онищенко, Н.С. Калужный. – М.: Высш. шк., 2004. – 304 с.

УДК 621.31:681.5.08

**А.Л. Тимошук, И.И. Гируцкий,
И.И. Колосов**
(*РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь*)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГО- ПОТРЕБЛЕНИЕМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕН- НЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Введение

Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства в немалой степени связано с эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР). Это обусловлено высокими ценами на импортируемое углеводородное сырье и отсутствием в республике Беларусь достаточных объемов собственных топливно-энергетических ресурсов. Доля сельскохозяйственных потребителей в общем потреблении электроэнергии в Республике Беларусь превышает 7% и имеет тенденцию к росту [1]. Рациональное использование дорогостоящих ТЭР требует развития, во-первых, средств приборного учета, передачи, хранения и переработки информации о потребляемых ресурсах, во-вторых, средств принятия управленческих решений в соответствии с целями производства.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований являлись технологические процессы и оборудование как потребители ТЭР, а также программно-технические средства получения данных о текущем потреблении энергетических ресурсов и управления их по-

треблением. При исследовании применяли теоретический и экспериментальный методы.

Результаты исследований

В качестве первого шага по упорядочению потребления ТЭР необходимо рассматривать развитие систем учета потребления энергоресурсов в реальном масштабе времени. Получение оперативной информации о потреблении энергоресурсов позволяет своевременно определить и устранить отклонения от нормативных показателей.

Автоматизированная система контроля и учета энергии (далее – АСКУЭ) – инструмент, позволяющий не только получить развернутую картину энергопотребления предприятия, но и добиться рационального расхода каждого из энергоносителей – электроэнергии, горячей воды, пара и газа с учетом индивидуальных особенностей производства.

Сегодня признанные лидеры использования АСКУЭ – США, Канада, Япония, Франция и Германия. Надо сказать, что Беларусь также не стоит в стороне от этих процессов.

Достоверность и оперативность учета электрической энергии становится все более актуальной задачей как для предприятий энергетики, так и для конечных потребителей. АСКУЭ является рациональным решением для:

- повышения точности учета электроэнергии;
- снижения потребляемой мощности на предприятии в часы пиковых нагрузок энергосистемы;
- перехода на расчет за электроэнергию с энергосистемой по дифференцированным тарифам;
- контроля качества электроэнергии.

Задача системы состоит в точном измерении количества потребленной или переданной энергии и мощности с учетом суточных данных, зонных и каких-либо других тарифов. Также АСКУЭ обеспечивает доступ к этим данным для произведения расчетов между поставщиком и потребителем. Одним из главных преимуществ системы АСКУЭ является возможность анализа текущего потребления энергии, мощности, что позволяет выявить допущенные просчеты в организации работы предприятия с точки зрения потребления электроэнергии.

Важнейшим элементом системы являются микропроцессорные счетчики электрической энергии. Счетчики различают по классу точности: 0,2S; 0,5S; 1,0S. Почти все современные цифровые счетчики способны учитывать по тарифам как активную, так и реактивную энергию, кроме того, они способны фиксировать максимальную мощность нагрузки заданного интервала времени и хранить измеренные данные в своей памяти до года. Также системы АСКУЭ отличает наличие цифровых выходов, или интерфейсов счетчика, через которые данные передаются на компьютер. Счетчик передает уже готовые данные только в то время, когда с ним установлена связь.

Вторым звеном в цепочке системы АСКУЭ является интерфейс. Сегодня используется несколько видов интерфейса: интерфейс RS-485, представляющий собой кабель, при помощи которого можно подключить до 32 счетчиков, что увеличивает скорость передачи данных, однако он может использоваться лишь

на небольших объектах. При использовании интерфейса PLC передача данных происходит по линиям, которые обеспечивают питание счетчика. Существует также интерфейс, передающий данные по мобильной связи через GSM модем. Неотъемлемым элементом системы АСКУЭ является устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД). Оно предназначено для самостоятельной обработки и передачи данных со счетчиков на верхний уровень. УСПД используется обычно в сложных системах.

В настоящее время в сельском хозяйстве экспериментальная АСКУЭ установлена в РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». Данная система предназначена для технического учета, контроля процессов энергопотребления внутри предприятия и дает только информационную картину по потреблению энергии хозяйства (рисунок 33).

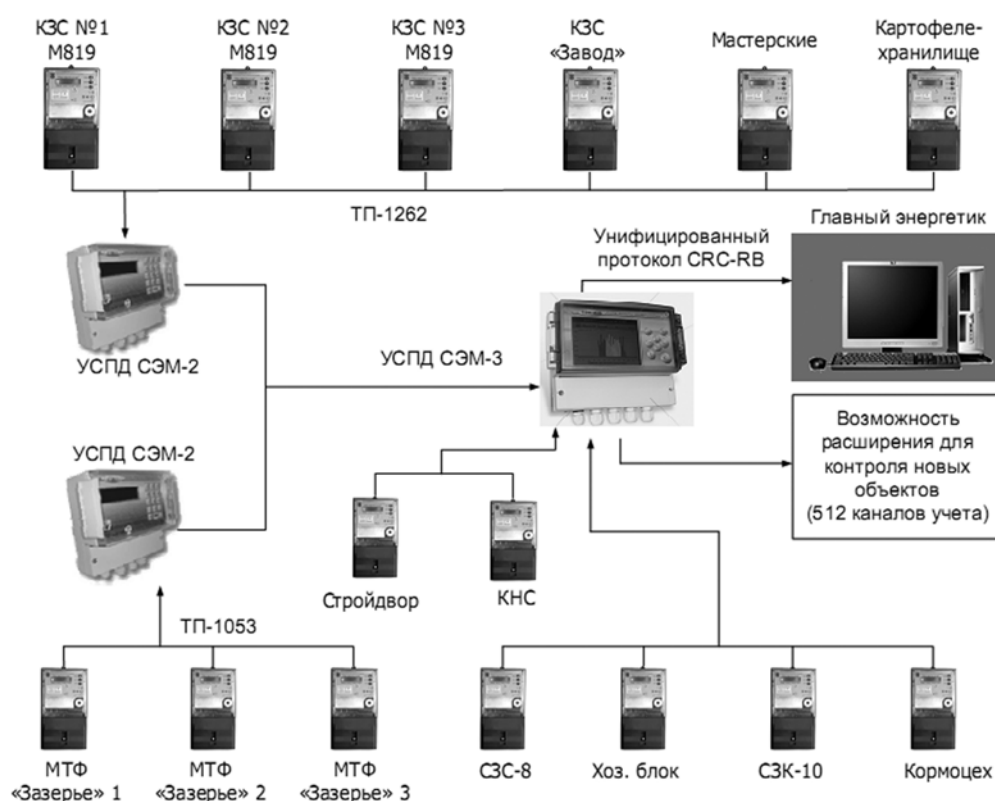


Рисунок 33 – Структурная схема системы АСКУЭ в РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Учет ведется на объектах с большим потреблением электроэнергии в течение суток. Полученные графики (рисунок 34, 35) дают возможность анализа для составления сбалансированной нагрузки хозяйства за данный промежуток времени и расчета за электроэнергию по многотарифным ставкам.

В соответствии с концепцией приборного учета электроэнергии в РБ, утвержденной Минэнерго [3], предполагается замена в течение ближайших 12 лет морально и физически устаревшего парка индукционных счетчиков у всех групп потребителей на современные электронные многотарифные программируемые средства учета с объединением их в системы АСКУЭ.

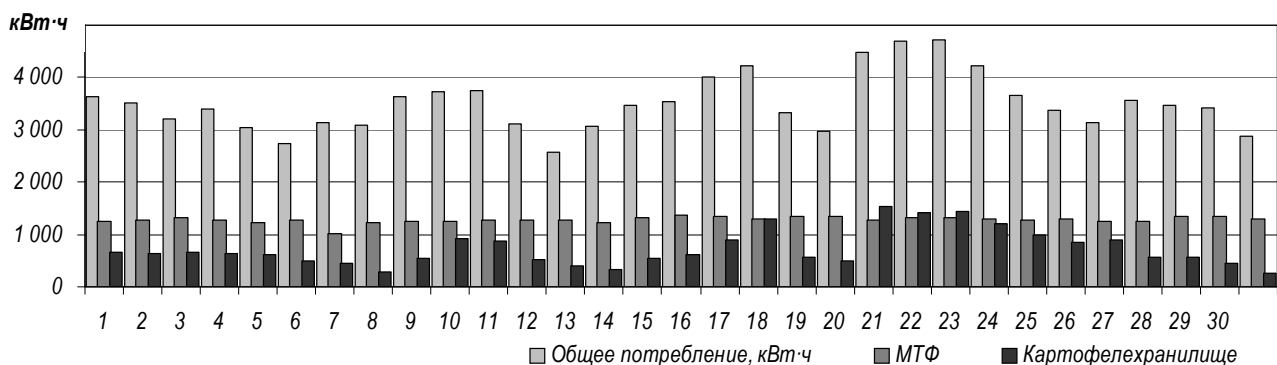


Рисунок 34 – Потребление электроэнергии в течение месяца



Рисунок 35 – Изменение потребляемой мощности в течение суток

Опыт реализации пилотного проекта системы контроля и учета энергопотребления в рамках создания сельскохозяйственного научно-технологического полигона на базе РСДУП «Экспериментальная база «Зазерье» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» показывает:

- внедрение системы мониторинга на крупных предприятиях АПК является необходимой основой для разработки мероприятий по энергосбережению;
- достоверные данные повышают эффективность вложений в мероприятия по энергосбережению от 5 до 20%;
- применение цифровых счетчиков электрической энергии позволяет организовать многотарифную систему учета и оптимизировать работу потребителей с учетом дифференцированных по временным периодам тарифов;

– система мониторинга позволяет организовать дистанционный сбор и последующую централизованную обработку учетной информации об индивидуальном потреблении электроэнергии каждым потребителем;

– обеспечивается окупаемость системы мониторинга электропотребления за счет повышения эффективности разработки и реализации мероприятий по энергосбережению.

Автоматизированный учет потребления энергоресурсов обеспечивает большой объем полезной информации для менеджмента предприятия, но эффект от этой информации будет получен лишь в случае проведения соответствующих организационных мероприятий. В то же время придание информационной системе, которой по существу является АСКУЭ, управляющих функций позволяет не только контролировать, но и оптимизировать потребление энергоресурсов в соответствии с реальными потребностями.

Разработка микропроцессорной системы управления температурно-влажностным режимом картофелехранилища позволила обеспечить (рисунок 36):

- точное соблюдение технологических режимов хранения картофеля;
- эффективное использование естественного холода, преимущественно в ночное время, для поддержания требуемых температурных режимов;
- расширение информационных и управляющих функций системы, запись и хранение значений температур за заданный интервал хранения;
- отображение техпроцесса: графическое и буквенно-цифровое;
- вывод и архивацию аварийных сообщений.

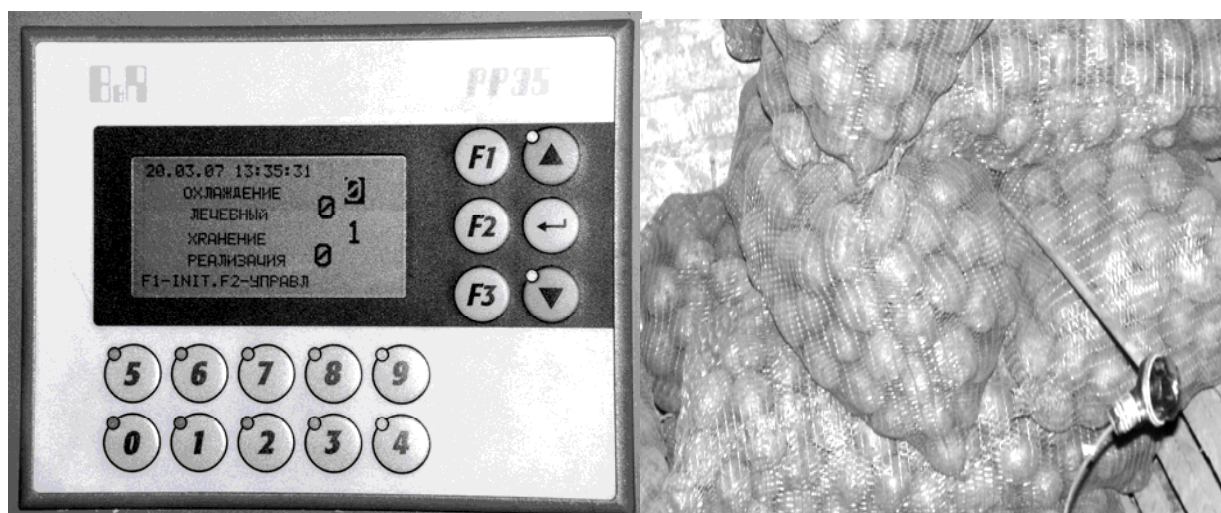
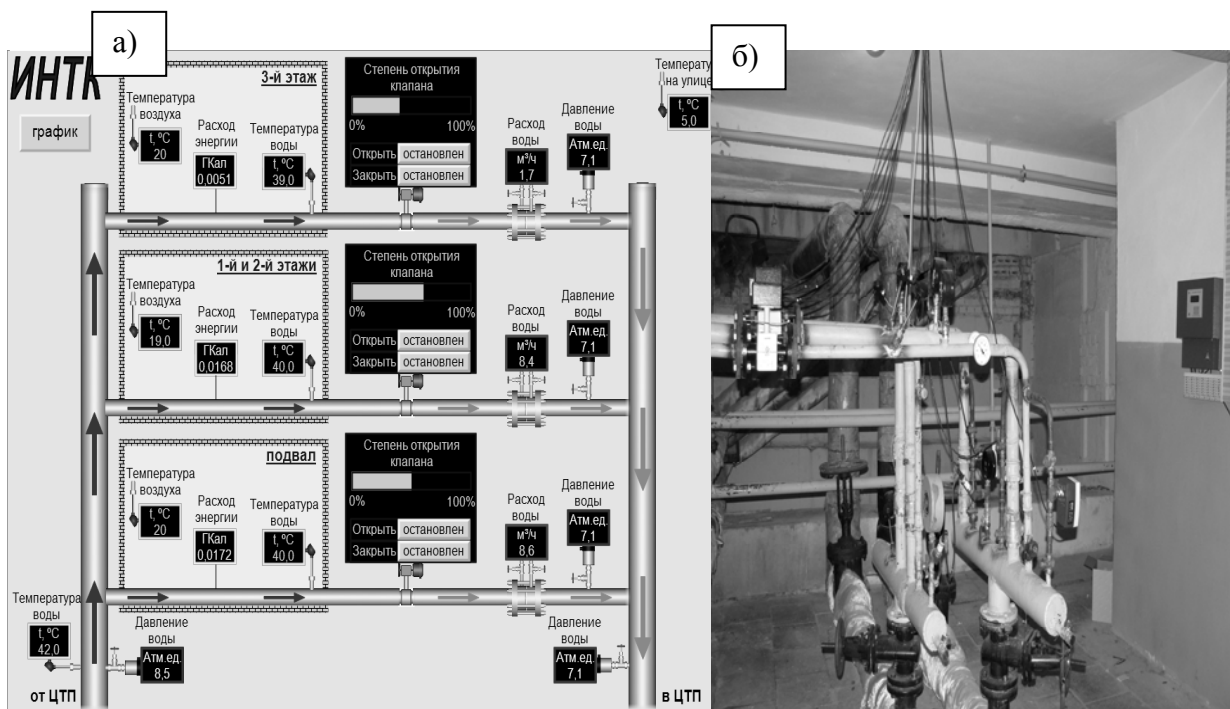


Рисунок 36 – Элементы микропроцессорной системы управления температурно-влажностным режимом картофелехранилища

Все большее внимание уделяется экономии энергоресурсов путем автоматизации систем теплоснабжения не только производственных, но и административных и жилых зданий. Нами разработана и введена в промышленную эксплуатацию интеллектуальная система управления и учета теплоснабжения здания инновационного центра ФГОУ ВПО МГАУ (г. Москва) и здания энергетического факультета Ставропольского ГАУ (рисунок 5).

Применение системы обеспечивает:

- гибкое (день/ночь, часы) изменение температуры воздуха в помещениях в соответствии с заданным графиком;
- распределенный учет энергопотребления по участкам, суткам, часам;
- архив данных об авариях;
- экономию энергоресурсов 10..30%;
- дистанционную передачу данных.



а) мнемосхема системы, разработанная в среде SCADA DateRate;
 б) тепловой узел

Рисунок 37 – Элементы интеллектуальной системы управления и учета энергопотребления административно-учебного здания

Программно-технический комплекс включает:

- расходомеры-счетчики теплоносителя ВИСТ;
- датчики температуры воздуха и теплоносителя;
- датчики давления теплоносителя;
- промышленный контроллер ТКМ-410 с панелью V04M;
- ПЭВМ и сети передачи данных ETHERNET и RS-485;
- прикладное программное обеспечение написано с использованием систем программирования IsaGRAF, VisiBuilder и SCADA DateRate.

Заключение

1. Эффективное использование дорогостоящих топливно-энергетических ресурсов при нестационарном и распределенном характере сельскохозяйственного производства требует получения оперативной и достоверной информации о потребляемых ТЭР.

2. В качестве первого шага решения задачи повышения эффективности использования ТЭР следует рассматривать внедрение на сельскохозяйственных предприятиях автоматизированных систем учета и контроля потребления энер-

горесурсов. Однако чисто информационные системы требуют от менеджмента предприятий принятия адекватных управленческих решений.

3. Разработка и внедрение информационно-управляющих систем позволяет оптимизировать расход ТЭР в соответствии с целями производства. А возможности современной микропроцессорной техники создают предпосылки интеллектуализации управления, которые должны быть реализованы в новых проектах.

10.06.10.

Литература

1. Воротницкий, В.Э. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем / В.Э. Воротницкий, Ю.С. Железко, В.Н. Казанцев. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 368 с.
2. Гуртовцев, А. Рынок электронных счетчиков и отраслевые испытания по отбору средств учета для АСКУЭ / А. Гуртовцев // Энергетика и ТЭК. – 2008. – № 9 (66).
3. Правила приборного учета электрической энергии в Республике Беларусь / Министерство энергетики Республики Беларусь. – 1-е изд. – Минск, 2004. – 34 с.
4. Гируцкий, И.И. Интеллектуальная автоматизация отопительно-вентиляционных систем / И.И. Гируцкий, К.Н. Семененко // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: труды 6-й МНТК, Москва, 12–13 мая 2008 г. / ГНУ ВИЭСХ. – М., 2008. – С. 65-69.

УДК 631.22:628.81

**А.М. Литовский, О.Н. Буляк,
Д.А. Зуйкевич**
*(РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕ- НИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОНА- СОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Введение

В условиях динамично развивающейся экономики Республики Беларусь особенно обостряется энергетическая проблема. Наша страна способна обеспечить себя примерно на 16% собственными топливными ресурсами, остальное количество их приходится завозить из-за рубежа. Удельный вес ввоза топливно-энергетических сырьевых и материально-технических ресурсов в ВВП составляет более 43%. Кроме того, если сравнивать энергоемкость продукции наших предприятий, то она значительно выше, чем в индустриально развитых странах. Однако следует учитывать, что климат в нашей стране более холодный, что обуславливает и больший расход топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) на обогрев.

Поэтому в общем комплексе задач по экономии и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов одним из важных направлений является разработка и внедрение энергосберегающего оборудования для создания микроклимата в животноводческих помещениях.

Уменьшение энергопотребления на создание микроклимата предлагается производить за счет сокращения затрат на отопление, этому способствуют переход на децентрализованные системы отопления, применение локального обогрева и сис-