

МЭЛ на базе СЛА включает несколько функциональных модулей.

Аналитический модуль в составе:

- блок визуального сканирования в видимом и инфракрасном диапазонах, предназначенный для осуществления наблюдения за окружающей средой и обнаружения источников опасности возникновения чрезвычайных ситуаций, в том числе на ранних стадиях (промвыбросы, скрытые очаги возгорания и пр.);

- мультисенсорный блок для мониторинга атмосферы: наблюдение и автоматический экспресс-контроль за содержанием радиоактивных, опасных химических и биологических веществ;

- блок пробоотбора (воздух, вода, почва) для последующего анализа в условиях наземных Центров экологического мониторинга и охраны окружающей среды.

Технологический модуль в составе:

- блок обеспечения охраны окружающей среды - наборы сменного технологического оборудования для проведения первичных аварийных мероприятий по обеспечению защиты проблемных зон (локализация и в зависимости от масштаба чрезвычайной ситуации – ликвидация): системы обеззараживания, пожаротушения и т.п.;

- блок обеспечения индивидуальной защиты – набор индивидуальных средств защиты пилота-оператора: средства защиты органов дыхания, средства индивидуальной защиты кожи, медицинские сред-

ства первой помощи и др.

Информационно-телекоммуникационный модуль в составе:

- блок навигации;
- блок обработки и передачи данных;
- блок приема данных;
- блок анализа и архивирования данных;
- блок визуализации и организации обратной связи

– универсальная программно-аппаратная система сбора, регистрации, обработки и интерпретации данных, сопряженная с системой телекоммуникационной связи, обеспечивающей передачу данных в режиме on-line, с привязкой к карте местности, в наземный Центр экологического мониторинга и охраны окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шляго Ю.И., Мальцева Н.В., Ивахнюк Г.К., Власов Е.А., Шляго П.Ю. Научно-методологические подходы к разработке мобильных экологических лабораторий на базе дельталетов. - Экология: образование, наука, промышленность и здоровье: Матер. II Междунар. научн.-практ. конф. Белгород: Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, №8, часть III, 2004. - с. 187-189.

Энергосберегающие технологии

ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Глухих В.Г., Сабуров Е.И.
*Мурманский государственный
технический университет,
Мурманск*

Россия, в частности северо-запад ее европейской части, богата лесами. Энергетические потребности расположенных там небольших городов и поселков сравнительно невелики. Источниками тепла являются по большей части мелкие котельные, работающие на привозном угле или мазуте. Их технический уровень, экономичность и экологические показатели не соответствуют современным представлениям. Во многих случаях лучшим решением было бы использование в котельных имеющегося поблизости древесного топлива, относящегося к возобновляемому источнику биологического топлива. По экономическим причинам и вследствие состояния окружающей среды количество энергии, получаемой от использования биологического топлива в западной Европе, увеличивается.

В Мурманской области имеются огромные неиспользованные ресурсы биотоплива. Россия имеет слабые традиции использования биотоплива. Проекты по использованию биотоплива в посёлке Верхнетулдомский могут стать важными демонстрационными про-

ектами, способствующими увеличению объёмов использования биотоплива в регионе. В котельной посёлка были установлены три паровых котла типа ДКВР-4/13, которые использовали в качестве топлива привозной мазут. В посёлке имеется лесопильный завод, обладающий большими объёмами древесных отходов производства. За счёт строительства котельной, работающей на биотопливе, произошла замена в потреблении нефтепродуктов и нашли решение практические проблемы охраны окружающей среды, связанные с размещением и утилизацией древесных отходов.

При реализации проекта было предусмотрено подключение оборудования котельной для сжигания древесных отходов по сетевой воде в существующую технологическую схему котельной с выводом в резерв двух котлов и подогревателей сетевой воды. Оборудование для сжигания древесных отходов было приобретено в Швеции.

При проектировании котельной, с целью оптимизации структуры системы управления и определения параметров регуляторов, были разработаны математические модели многосвязной системы. Объект управления – водогрейный котёл, является сложным, имеющим шесть контуров управления. Наибольший интерес представляет контур управления производительности котла.

Древесные отходы, используемые как топливо, доставляются на котельную автотранспортом и ссы-

паются в бункер опилок. На дне бункера находятся толкатели, которые ворошат опилки и продвигают их к шнекам бункера. Привод этих толкателей – гидравлический. Шнеки отбирают необходимое количество топлива и подают его в систему дымоходов для предварительной сушки дымовыми газами. После прохождения топлива по дымоходу производится его отделение от газов в циклоне и передача на транспортные шнеки. Топливо через дозаторы поступает в камеру сгорания по двум шнекам подачи, которые вращаются постоянно. Уровень топлива в камере сгорания держится постоянным посредством разработанных измерителей уровня и контура ситуационного управления дозаторами подачи топлива. Воздух в камеру сгорания подается от двух вентиляторов: первичного – в нижнюю часть и вторичного в верхнюю часть. Регулирование производительности котла производится управлением шиберов вентиляторов. Дымовые газы из камеры сгорания поступают в жаротрубный водогрейный котел. Котел имеет три хода газов и оборудован системой обдува трубок от сажи. На выходе из котла установлен регулятор разряжения в топке. Этот регулятор также распределяет дымовые газы в дымовую трубу и систему сушки топлива. Дымосос установлен на участке дымохода после циклонов. Зола из нижней части камеры сгорания удаляется с помощью скребков с гидроприводом и трёх последовательных шнеков. Котел оборудован системой аварийного останова при потере воды в трубопроводе на выходе из котла, системой спринклеров, заливающей водой участки системы сушки при аварийном повышении температуры на этих участках, а также системами автоматического контроля и управления технологическим процессом.

Температура воды на выходе котла измеряется с помощью первичных преобразователей ТЕ. С выхода преобразователей сигналы подаются на вход регулятора ТС. При отклонении указанного параметра, с выхода ТС поступают сигналы на приводы шиберов вентиляторов. Структурная схема САУ производительности котла приведена в докладе. Математическая модель контура автоматического регулирования производительности котельной установки была реализована в пакете Matlab+Simulink. С помощью данного ППМ можно осуществлять аналитическое, имитационное, и аналитико-имитационное моделирование систем управления. Он позволяет строить модели и исследовать с их помощью переходные и установившиеся процессы любых реальных САУ: детерминированных и стохастических, линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных, непрерывных, дискретных, дискретно-непрерывных, в том числе систем прямого цифрового управления и адаптивных САУ.

Микропроцессорная система распределённого управления котельной реализована на модулях серии ADAM-4000. Эти модули предназначены для построения распределённых систем сбора данных и управления, представляют собой компактные и интеллектуальные устройства обработки сигналов датчиков, специально разработанные для применения в промышленности. Наличие встроенных микропроцессоров позволяет им осуществлять нормализацию сиг-

налов, операции аналогового и дискретного ввода/вывода, отображение данных и их передачу (или прием) по интерфейсу RS-485. Все модули имеют гальваническую развязку по цепям питания и интерфейса RS-485, программную установку параметров, командный протокол ASCII и сторожевой таймер.

Информация, собираемая об объекте управления, используется, как для решения задач организации управления, так и для её представления оператору на рабочей станции.

Данный проект является первым и показывает возможности использования в Мурманской области альтернативных и экологически безопасных источников энергии.

Ввод в эксплуатацию данного проекта позволил:

1. Снизить расход мазута на 2000 тонн.
2. Снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу:

- диоксида серы – на 180 т/год,
- золы мазутной – на 1 т/год,
- двуокиси азота – на 4 т/год,
- бенз(а)пирена – на 0,00082 т/год.

Использование биологического топлива, вместо нефтяного, оказывает позитивное влияние на окружающую среду в следующих аспектах:

- решение проблем охраны окружающей среды, связанных с хранением древесных отходов;
- улучшение качества воздуха за счет снижения использования жидкого топлива;
- исключение выбросов парниковых газов CO_2 , вследствие сжигания жидкого топлива, и CH_4 в результате распада органических веществ в хранилищах;
- уменьшение закисления почвы и воды.

Общая стоимость проекта составляет 11,4 млн. руб., из них стоимость оборудования – 4,2 млн. руб.; срок окупаемости проекта 4 – 4,5 года.

Опыт эксплуатации котельной показал, что для энергообеспечения многопрофильных сельскохозяйственных производств и предприятий АПК целесообразна установка котельных, работающих на биологическом топливе.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА БАЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Прохоренков А.М., Сабуров И.В.
*Мурманский государственный
технический университет,
Мурманск*

В настоящее время вопросам внедрения энергоресурсосберегающих технологий в России уделяется значительное внимание. Это связано, в первую очередь, с подорожанием различных видов топлива, что ведет к увеличению стоимости конечного продукта, в виде электроэнергии и потребляемого тепла. Теплоэнергетические предприятия должны вырабатывать необходимое количество теплоты (пара, горячей воды) при определенных его параметрах - давлении и