

ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Современное оборудование для энергетики, коксохимии и металлургии

Деятельность Теле- и радиотехнического института, начиная с 20-х годов XX века и по сегодняшний день, сосредоточена на проведении всеобъемлющих, междисциплинарных исследований и развивающих разработок в европейской системе инноваций. Результатом текущих технологических и информационных проектов является разработка оборудования, которое играет решающую роль в удовлетворении потребностей современной экономики.

Наибольшие достижения института, получившие международное признание, это:

- защитная аппаратура для энергетики, полевые контроллеры, защитные энергетические системы для потенциально взрывоопасных атмосфер;
- оборудование для исследования физико-химических параметров угля, кокса, железной руды и других материалов, используемых в тяжелой промышленности.

Оборудование и аппаратура, которая разработана и внедрена институтом, работает в угольных шахтах, на металлургических заводах и коксохимических предприятиях таких холдингов, как ArcelorMittal, европейских ветвях US Steel, Северсталь, Лукойл, АЛРОСА; востребована как в европейских странах (Польша, Чехия, Россия, Словакия, Румыния, Венгрия, Сербия, Босния и Герцеговина, Украина, Англия), так и в Азии (Казахстан — Темиртау, Караганда), и в Африке (Алжир).

Большинство аппаратов, разработанных в институте, соответствует критериям международных стандартов ISO, а также национальных стандартов DIN, BS, ASTM. Ниже показано несколько примеров разработок защитных аппаратов для электроэнергетики, а также оборудования для исследования физико-химических параметров коксующихся угольных смесей и оценки качества получаемого кокса.

Защитное оборудование для энергетики

В Центре телеинформатики и электроники института в последние годы разработана серия полевых контроллеров MUPASZ для измерения, управления и защиты силовых сетей в энергетических сетях среднего напряжения. Эти аппараты настроены на полную защиту от короткого замыкания, межфазового замыкания и замыкания к земле, что позволяет выполнять диагностику параметров защищающей энергетической сети. Оборудование может быть использовано



Рисунок 1. Контроллер MUPASZ 710 plus



Рисунок 2. Реле PW-2

как в промышленных распределительных устройствах среднего напряжения, так и на электростанциях, питающих индивидуальных клиентов. Разработано новое поколение полевых контроллеров MUPASZ 710 plus (рис. 1), которые объединяют в себе функции анализатора качества электроэнергии, автоматики и защиты.

Для взрывоопасных шахт разработано искробезопасное реле PW-2 (рис. 2), предназначенное для контроля и защиты силовых цепей трехфазных асинхронных двигателей. Реле нацелено на защиту двигателя от перегрузок, короткого замыкания, асимметрии питания и чрезмерно-

го перегрева. Оно контролирует сопротивление изоляции главной цепи, предотвращая подачу напряжения на поврежденный участок энергетической сети, обеспечивая контроль непрерывности заземления.

Описанная аппаратура работает с программными средствами ELF для создания сложных логических схем и их проверки. Такое программное обеспечение является оптимальным и комплексным решением для современных распределительных устройств среднего напряжения, интегрированных с системами SCADA. Благодаря своей универсальности система позволяет осуществить стандартные и индивидуальные решения. Система может быть использована как в новых, так и в модернизированных энергетических станциях.

Для измерения тока в сетях среднего и низкого напряжения разработано токовое реле Роговского (рис. 3), что позволяет измерять токи в диапазоне от 10 А — 30 кА с частотой 10 Гц — 5 кГц.



Рисунок 3. Катушка Роговского

Контрольно-измерительная аппаратура для исследования качественных параметров угля и кокса

Стремление к постоянному совершенствованию экономики производственных процессов заставляет внедрять более точные методы контроля при подготовке сырья, а также в ходе технологического процесса. Для удовлетворения ожиданий промышленных технологов коксохимии Центр теплотехнических технологий института разработал ряд измерительных приборов, эффективных для процесса производства доменного кокса, а затем определения его параметров.

Одним из них является оборудование SKW-2, называемое карботестом (рис. 4), оно предназначено для тестирования процесса коксования угольных смесей при температурных условиях, аналогичных тем, которые существуют в коммерческих коксовых батареях. Это позволяет оценить качество кокса, получаемого из угольной смеси в лабораторных условиях, и прогнозировать параметры кокса, производимого в промышленных батареях. Установка коксует пробу угольной смеси весом до 5 кг, состоит из: трехзонной электропечи, системы загрузки и выгрузки реторты, двух охлаждающих боксов и системы утилизации газообразных продуктов коксования. Установка содержит 2 реторты — одна находится в печи, а другая охлаждается. Благодаря этому установка работает непрерывно (non stop).

Параметры кокса, полученного в установке карботест, и кокса из производственной коксовой батареи измеряются на установке PR-140/1300VM. Метод измерения соответствует тесту NSC, а также нормам ISO 18894:2006, ASTM D 5341. Установка позволяет моделировать термохимические процессы, происходящие между коксом и двуокисью углерода, внутри доменной печи. Это дает возможность определять, основываясь на результатах полученных итогов, качество пробы весом 200 г, с точки зрения пригодности кокса для металлургических процессов. Система регуляции температуры гарантирует быструю (около 5 мин.) стабилизацию температуры реторты во время высокоэндотермической реакции углекислого газа и кокса. Установка разработана в двух версиях: с одной или двумя печами (рис. 5), что позволяет тестировать две пробы кокса параллельно в то же время.



Рисунок 4. Установка SKW-2 — карботест



Рисунок 5. Двойная установка для определения показателей CRI/CSR

ИННОВАЦИИ

Установка содержит: трехзонную электропечь с системой прецизионной дозировки газов N_2 и CO_2 , автоматическую загрузку и выгрузку реторт, охлаждающий бокс, барабан для тестирования механической прочности кокса, стальные реакционные реторты, стол для загрузки и выгрузки пробы кокса из реторты и набор оснастки (сита, весы и т.д.).

Гораздо больше информации о поведении кокса во время его взаимодействия с диоксидом углерода (чем нормативные качественные индексы кокса CRI/CSR) позволяет получить разработанное в Центре техническое решение, оно определяет мгновенные значения реактивности за любой период времени в течение стандартного двухчасового измерительного процесса. Измерение потери веса испытываемой пробы осуществляется путем анализа после реакционных газов посредством модулей NDIR (Non Dispersiv Intra Red).

Для оценки параметров коксующегося угля Центр теплохимических технологий разработал два анализатора:

- PR-100/900WW — анализатор для определения показателя вспучивания (SI) угля в соответствии с нормой ISO 501:2003 (E);
- MGK-анализатор для определения типа кокса методом Gray-Kinga в соответствии с нормой ISO 502:1982 (рис. 6).

Оба анализатора позволяют работать в ручном режиме (анализ выполняется оператором) и в автоматическом (компьютерная установка для видеоанализа испытываемых проб). Анализаторы PR-100/900WW и MGK-1 оснащены оптоэлектронным модулем наблюдения с CCD-камерой, осветителем и мехатронным узлом автоматического позиционирования проб с модулем управления. Это позволяет определить анализируемые показатели в автоматическом режиме. Оценка согласованности изображения с образцами определяется через компьютер коэффициентом корреляции (рис. 7). Вариант анализаторов с компьютерной аппаратурой видеоанализа пробы угля обеспечивает лучшую достоверность по причине введения количественной оценки, а также отсутствия субъективной оценки оператора. Он также позволяет архивировать результаты исследований, облегчает сравнительный анализ результатов различных образцов угля. Время анализа показателя SI — <15 мин.

Представленные выше конструктивные решения для энергетики, коксохимии и металлургии являются наиболее инновационными и защищены многими патентами. Разработанная измерительная аппаратура института характеризуется хорошими метрологическими характеристиками



Рисунок 6. Анализатор MGK-1

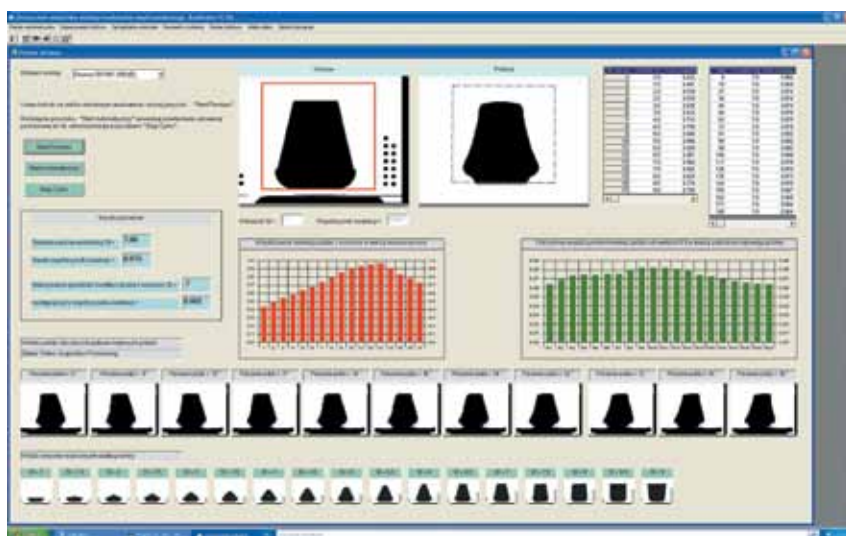


Рисунок 7. Вид экрана в автоматическом режиме работы анализатора

и высокой степенью автоматизации. Это позволяет достичь высокой точности и воспроизводимости измерений, дает возможность архивирования результатов, а также облегчает и ускоряет работу оператора как на стадии исследования, так и последующего сравнительного анализа полученных результатов.

Для того чтобы расширить информацию на тему описанных выше разработок института, а также познакомиться с новейшими проектами, которые в настоящее время ведутся в Теле- и радиотехническом институте, пожалуйста, посетите веб-сайт (www.mupasz.ru) или свяжитесь с нами по электронной почте.

Instytut Tele- i Radiotechniczny

ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa, Polska

www.itr.org.pl, www.mupasz.ru

mgr inż. Łukasz Grotkowski,

e-mail: lukasz.grotkowski@itr.org.pl

mgr inż. Maciej Rup,

e-mail: maciej.rup@itr.org.pl

mgr inż. Stanisław Dubrawski:

e-mail: stanislaw.dubrawski@neostrada.pl

Представительство на территории РФ:

ООО «ЭТК Поставка»,

г. Москва, Ленинский проспект, д. 63/2, корпус 1

телефоны: (495) 7858495, 7858499

e-mail: esc05@mail.ru