

На рис.9 представлен фрагмент аналитической ситуации с отображением двух тепловых портретов контролируемого участка печи в последовательные моменты времени. Анализ изображения позво-

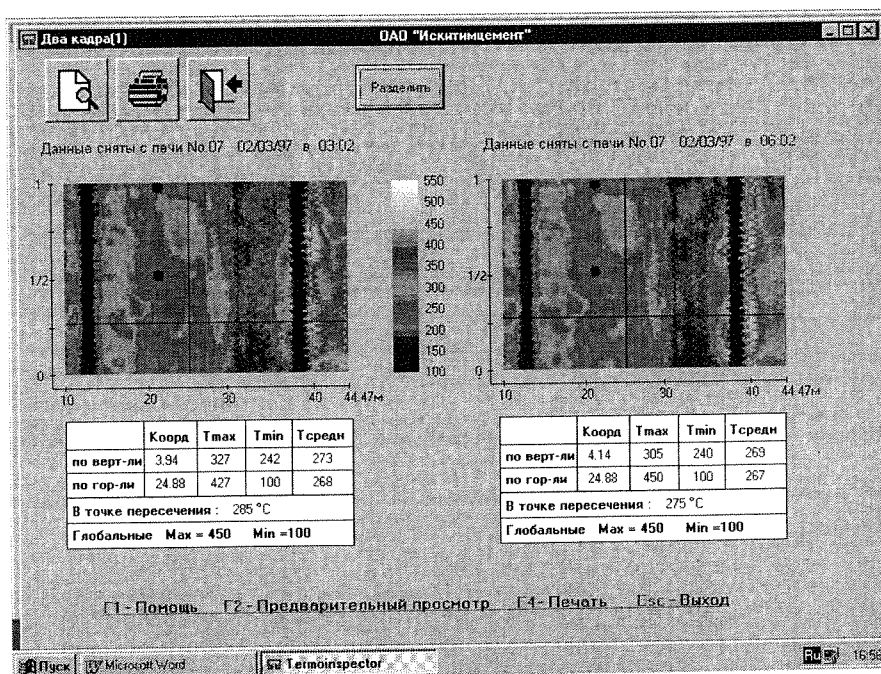


Рис. 9

ляет оценить общее изменение теплоотдачи печи, определить отклонение от заданного режима процесса обжига, принять меры к его стабилизации и одновременно выявить развивающиеся дефектные участки многослойной оболочки печи, оценить их параметры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Торгунаков В.Г., Казимир И.П., Яманаев М.С., Чигарев С.Т. Контроль футеровки цементных печей с помощью сканирующего пирометра // Перспективы применения физических методов и средств контроля на предприятиях химического и машиностроительного комплексов: Тез. Российского н.-т. семинара. – Томск, 1994. – С.34.
2. Sukhanov M.S., Torgunakov V.G. Computer Model of Thermal Processes in a Cement Kiln // The 7th European Conference on Non-Destructive Testing. – Copenhagen: Denmark, 1998.
3. Соловьев А.В., Соловьева Е.В. и др. Метод ячеек Дирихле для решения газодинамических уравнений в цилиндрических координатах. – М., 1986. – 32 с. (Препринт/ИПМ АН СССР № 80).
4. Торгунаков В.Г., Чигарев С.Т., Яманаев М.С. Двухуровневая система термографического контроля промышленных теплоустановок // Оптические, радиоволновые, тепловые методы и средства контроля природной среды, материалов промышленной среды: Тез. VII Междунар. н.-т. конф., Череповец, Россия, 1997. – С.45-46.

УДК 621.398.694.4-533.3, 681.89:531.75, 621.398.694.3:531.787.2

А. И. ЧЕПРАСОВ

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СИСТЕМЫ НЕФТЕПРОДУКТООБЕСПЕЧЕНИЯ

Представлен программно-аппаратный комплекс, включающий пульт управления, первичные датчики уровня, гидростатического давления, плотности, и программные средства, для обработки данных от первичных датчиков. Комплекс предназначен для коммерческого учета нефтепродуктов и автоматизации документооборота на предприятиях системы нефтепродуктообеспечения.

Положение в области автоматизации предприятий нефтепродуктообеспечения (НПО) в России сложилось таким образом, что фактически, отсутствуют отечественные производители оборудования

для автоматизации резервуарных парков нефтехранилищ, нефтеперерабатывающих и химических комплексов и автозаправочных станций (АЗС), которые могли бы удовлетворить потенциальных заказчиков по точности и надежности работы.

Наиболее известными фирмами, поставляющими на российский рынок информационно-измерительные системы для предприятий НПО, являются: SAAB TANK CONTROL (Швеция), KROHNE (Германия), SOLARTRON (Англия). Однако стоимость комплексных автоматизированных систем управления для предприятий НПО производства зарубежных фирм для России неприемлемо высока. Кроме того, эксплуатация этих систем также дорога, поскольку при выходе системы или ее части из строя ремонт в короткие сроки способны осуществить только сотрудники фирмы-изготовителя.

Сотрудниками НИИ интроскопии совместно с ТОО "Системы контроля" разработана информационно-измерительная система (ИИС) "БАЛАНС", которая предназначена для осуществления коммерческого учета нефтепродуктов в товарно-сырьевых парках и АЗС.

ИИС "БАЛАНС" состоит из следующих компонентов:

- Системы измерения уровней в резервуарах УРВ/3-15 (рис.1), предназначенной для контроля количества жидкости (уровней и объемов) в вертикальных резервуарах типа РВС и выдачи информации на пульт управления (рис.2).

- Системы измерения гидростатического давления ДД-100, предназначенной для измерения давления жидкости в резервуарах типов РВС. Система ДД-100 включает в себя датчики гидростатического давления (рис.3), выполненные на основе тензорезисторного моста, и пульт управления. Для систем УРВ/3-15 и ДД-100 может использоваться один пульт управления.

- Системы измерения плотности ДПП-100, предназначенной для определения и контроля параметров светлых нефтепродуктов (мгновенной и средней плотности, мгновенной и средней температуры) в трубопроводах и выдачи информации на пульт управления. Система ДПП-100 включает в себя ультразвуковые датчики мгновенной плотности ДП-1 (рис.4) и/или ДП-2 (рис.5) и пульт управления.

- Программного комплекса (рис.6) для массового учета нефтепродуктов на основе информации, поступающей от перечисленных выше датчиков.

Все датчики имеют взрывозащищенное исполнение по ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5-78 с маркировкой взрывозащиты IExibIIBT3 и могут применяться во взрывоопасных зонах категории IIВ, группы ТЗ по классификации ГОСТ 12.1.011-78, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом в соответствии с главой 7.3 ПУЭ. Датчики имеют унифицированный последовательный интерфейс.

Технические характеристики компонентов комплекса

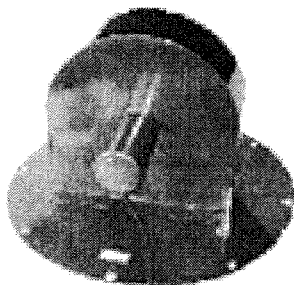


Рис.1. Уровнемер УРВ/3-15

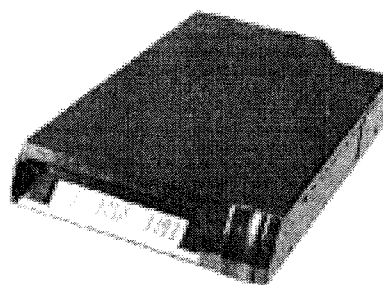


Рис.2. Пульт управления

Система УРВ/3-15:

- число измерительных каналов: $1 \dots 32$;
- число одновременно используемых каналов: 1 (последовательный опрос);
- интерфейс с компьютером: RS-232C (один порт);
- диапазон измеряемых уровней: $0,2 \dots 15$ м;
- основная допустимая приведенная погрешность (во всем диапазоне), не более $0,1\%$ от полной шкалы;
- время измерения (преобразования), не более 4 с;
- цена единицы наименьшего разряда: по уровню – $0,1$ см;
по объёму – $0,001$ м³;
- электропитание системы: от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц;
- потребляемая мощность системы от сети переменного тока напряжением 220 В, не более 20 ВА;

Система ДД-100:

- число измерительных каналов: 1..32
- число одновременно используемых каналов: 1 (последовательный опрос)
- интерфейс с компьютером: RS-232C (один порт)
- верхний предел измерения избыточного давления, не менее 100 кПа
(с возможной перегрузкой до 20%)
нижний предел измерения равен нулю
- основная допустимая приведенная погрешность $\pm 0,2\%$
(во всем диапазоне), не более
- потребляемая мощность системы 6 ВА.
от сети переменного тока напряжением 220В, не более

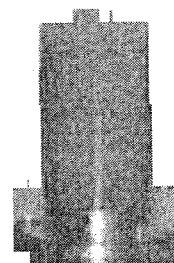


Рис.3. Датчик давления ДД-100

Система ДПП-100:

- число измерительных каналов: 1..32
- число одновременно используемых каналов: 1 (последовательный опрос)
- интерфейс с компьютером: RS-232C (один порт)
- диапазон измерения плотности нефтепродуктов, в пределах (500...1000) кг/м³
- основная погрешность измерения плотности, не более ± 1 кг/м³
- диапазон измерения температуры нефтепродукта, в пределах $(-50 \dots + 50) ^\circ\text{C}$
- погрешность измерения температуры, не более $\pm 0,2 ^\circ\text{C}$
- время измерения (преобразования), не более 4 с
- цена единицы наименьшего разряда: по плотности 0,1 кг/м³
по температуре 0,1 $^\circ\text{C}$
- электропитание системы: от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц
- потребляемая мощность системы от сети переменного тока напряжением 220 В, не более 20 ВА.

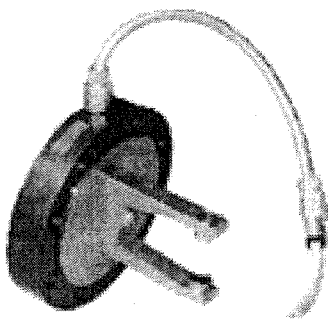


Рис.4. Датчик плотности ДП-1

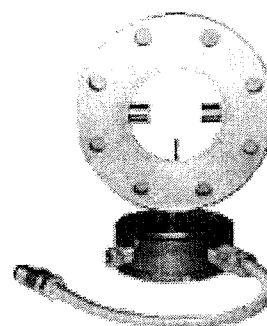


Рис.5. Датчик плотности ДП-2

Программный комплекс:

- возможность получения информации от первичных датчиков как с одного компьютера, так и с нескольких рабочих мест;
- возможность работы в локальной сети предприятия;
- доступность баз данных для других пользователей.

Возможна поставка системы в любой конфигурации. Кроме этого, ИИС "Баланс" допускает дальнейшее расширение своих функциональных возможностей путем введения в свой состав новых измерительных устройств.

Как показывает практика, необходимость в приборах, входящих в информационно-измерительную систему "БАЛАНС", испытывают все предприятия НПО России, т.к. ни одно из них полностью не автоматизировано, в лучшем случае частично.

На предприятиях НПО установлено и успешно эксплуатируется более 500 приборов системы "Баланс".

Эксплуатация приборов комплекса показала их высокую надежность. Более того, первичные датчики, входящие в состав ИИС "Баланс", в реальных условиях эксплуатации не уступают ни по точности, ни по надежности работы продукции зарубежных производителей.

В настоящее время ведутся работы по созданию INTRANET-версии комплекса, которая позволит централизовать технологические процессы в рамках крупного объединения, в состав которого может

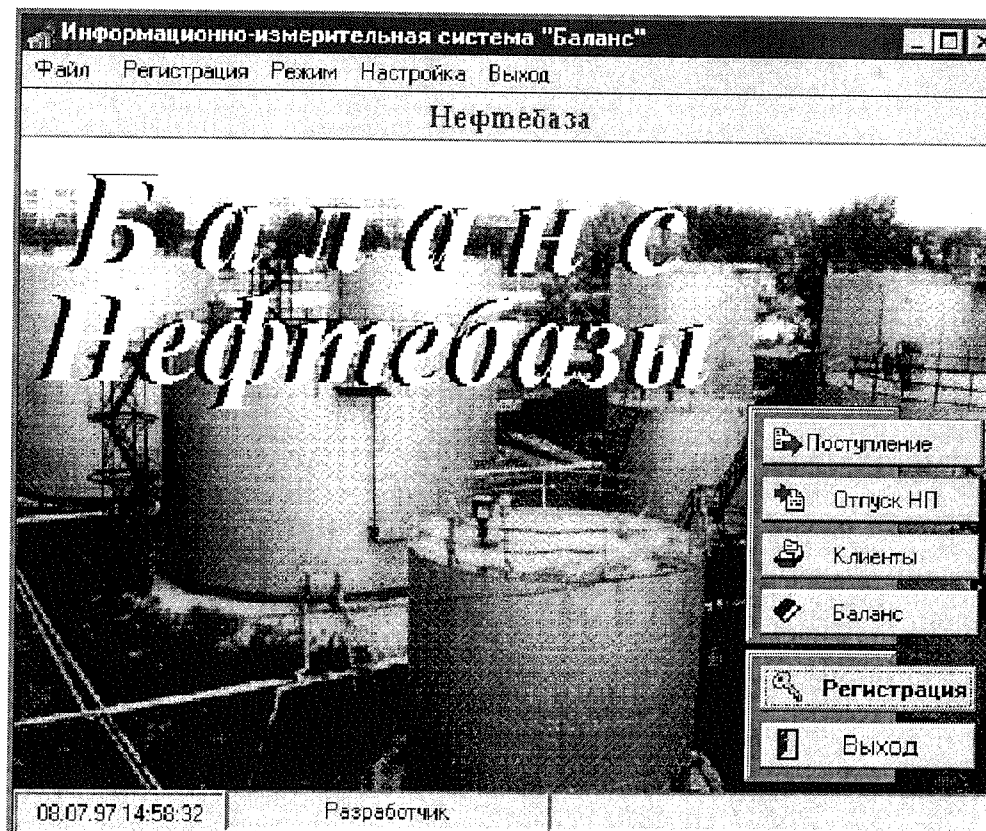


Рис.6. Дружественный интерфейс программного комплекса системы "Баланс"

входить значительное число отдельных территориально распределенных предприятий нефтепродуктообеспечения.

УДК 621.039.84:543.71

Ю.А. ВОЛЧЕНКО

НЕЙТРОННЫЙ МЕТОД ЭКСПРЕССНОГО КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ПРОБ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Теоретически и экспериментально исследован перенос нейтронов в гомогенных пробах неорганических материалов, геометрические размеры которых сравнимы с длиной свободного пробега нейтронов внешнего источника в материале пробы. Показано преимущество абсорбционных влагомеров с детектором медленных нейтронов перед другими типами нейтронных влагомеров при контроле влажности таких проб. Разработана методика расчета абсорбционных влагомеров, использованная при создании влагомеров НИ10ВЩ, НИ10ВА, НИ20ВБ и анализатора кернов нефтеносных пород АНКР-2М.

Влажность исходного сырья, полуфабрикатов или конечной продукции является одним из основных параметров, подлежащих периодическому или непрерывному контролю в различных технологических процессах. Периодический контроль осуществляется путем отбора и анализа проб, геометрические размеры которых ограничены по разным причинам: технология производства данного материала, ограничение пробы по весу и т.д. Аналогичная задача возникает при исследовании кернов различных геологических пород.