

Визначивши залишок часу безвідмовної роботи зразка обладнання як  $\Delta T = T - t_k$ , правило визначення працездатного/непрацездатного станів (5) можна замінити на  $\Delta T_{\omega} > \theta$ , чим досягається суттєве спрощення вирішення задачі за рахунок зведення векторної задачі до скалярної.

**Висновки.** Враховуючи той факт, що при трансокеанських рейсах для значної кількості зразків обладнання міжперевірочні інтервали  $\theta$  є порівняними з часом експлуатації обладнання у рейсі, а умови експлуатації обладнання у кожному окремому рейсі можуть суттєво відрізнитися, виникає необхідність прогнозування поведінки характеристик суднового обладнання з метою недопущення виходу окремих параметрів за межі експлуатаційних допусків, що надає можливість розроблення моделі процесу експлуатації суднового обладнання при трансокеанських вантажних перевезеннях.

1. Научные основы эксплуатации войсковых средств измерений / Под. ред. А.Г. Фунтикова // – М.: Воениздат, 1988. – 240 с.
2. Сычев Е.И. Оценка влияния измерительного контроля на надежность технических систем / Е.И. Сычев // Надежность и контроль качества. – 1979. – № 10. – С. 12 – 18.
3. Кудрицкий В.Д. Прогнозирующий контроль радиоэлектронных устройств/ В.Д. Кудрицкий. – К.: Техніка, 1982. – 168 с.
4. Атаманюк И.П. Полиномиальный стохастический алгоритм распознавания реализации случайной последовательности на базе аппарата канонических разложений / И.П. Атаманюк // Управляющие системы и механизмы. – 2009. – №5. – С. 37 – 40.
5. Атаманюк И.П. Информационная технология нелинейной стохастической диагностики технических объектов на основе канонического разложения случайной последовательности / И.П. Атаманюк // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. – 2012. – № 7 (59). – С. 154 – 158.
6. Мурашов Р.К. Прогнозування стану складних систем в сучасних системах управління та інтелектуальних інформаційних системах / Р.К. Мурашов, Ю.А. Дзюбенко // Управління розвитком складних систем. – 2011. – № 7.– С. 97 – 101.

*Поступила 14.10.2013р.*

УДК 681.6

А.А. Владимирский, И.П. Криворучко, Н.П. Савчук, А.А.Криворот,  
В.В. Папазов, П.Л. Щербаков, г. Киев

## **РАЗРАБОТКА РЕГИСТРАТОРА СИСТЕМЫ ИСПЫТАНИЯ СОСУДОВ ДАВЛЕНИЯ**

Test bench for testing pressure vessels is presented.

© А.А. Владимирский, И.П. Криворучко, Н.П. Савчук, А.А.Криворот,  
74 В.В. Папазов, П.Л. Щербаков

Группой “Технической диагностики” ИПМЭ им. Г.Е.Пухова НАН Украины совместно с ООО “ТЕСКО” (г. Киев) проведены работы по созданию аппаратных и программных средств для испытания сосудов давления. Актуальность и своевременность этих работ определяется настоятельной необходимостью испытания давлением различной продукции (сосуды, баллоны, трубы и т.п.), подлежащей обязательной и добровольной сертификации на соответствие нормативным техническим требованиям.

Структура испытательного стенда представлена на рис.1. С помощью прессы создается необходимое давление жидкости. Давление увеличивается постепенно до разрушения испытываемого объекта. В процессе испытания результаты измерения давления автоматически документируются. Зона испытания (например подземный бункер) контролируется с помощью подсистемы видеонаблюдения, т.к. нахождение в ней людей во время испытаний не допускается.

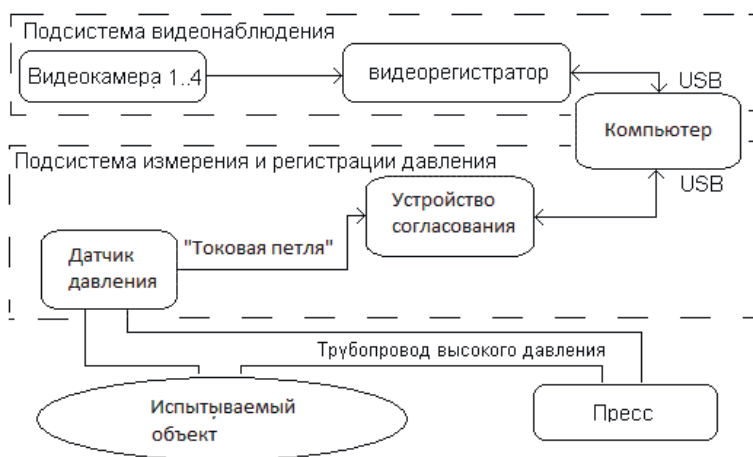


Рис.1. Структура испытательного стенда

Подсистема измерения и регистрации давления имеет следующие метрологические характеристики:

- Погрешность измерений – 1% верхнего предела рабочего диапазона применяемого датчика.
- Испытательная система комплектуется тремя датчиками давления с рабочим диапазоном 100 бар, 250 бар и 1000 бар.
- Частота дискретизации по времени – 140 Гц.
- Длительность записи – до 1 часа.

В системе применены датчики давления фирмы ADZ (рис.2) тип SML 10 с точностью 0,5%, интерфейс - токовая петля 4-20 мА, двухпроводное подключение, присоединительная резьба 1/4".

Подключение датчиков, имеющих интерфейс “Токовая петля 4-20 мА” к компьютеру осуществляется с помощью разработанного блока согласования РД-1Т (Рис.2), выполняющего следующие функции:

- Формирование напряжения питания для “токовой петли” 4-20 мА, по которой подключается Датчик давления.
- Преобразование входного сигнала “токовой пели” 4-20 мА в цифровой код.
- Светодиодная индикация включения питания (Синий светодиод).
- Светодиодная индикация обрыва токовой петли (мигание Синего светодиода).
- Светодиодная индикация 1/20 шкалы датчика давления (желтый светодиод).
- Светодиодная индикация 1/2 шкалы датчика давления (красный светодиод).
- Передача в компьютер кодов уровня давления и признака обрыва токовой петли.
- Два электромагнитных реле для управления звуковой сигнализацией уровней давления 1/20 и 1/2 шкалы датчика давления.



Рис.2. Комплектующие подсистемы измерения и регистрации давления

Подсистема видеонаблюдения построена с применением 4-х канального видеорежистратора USB DVR (рис.3) и компактной цветной видеокамеры (рис.3) с ИК-подсветкой SWP-CL600SD (разрешение 600 ТВЛ, матрица 1/3” Sony, влагозащищенное исполнение, фокусное расстояние 3,8 мм). Аппаратно и программно поддерживается подключение до 4 видеокамер. ИК-подсветка в применяемой видеокамере включается автоматически если внешний источник освещения отключается.

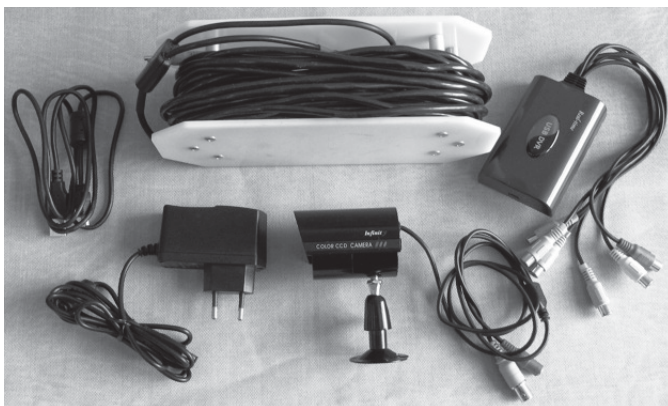


Рис.3. Комплектующие подсистемы видеонаблюдения

Штатный комплект кабелей для подсистем видеонаблюдения и “Токовой петли” позволяет разнести зоны испытания и зоны нахождения персонала с контрольной аппаратурой на 10 м. В случае необходимости длину кабелей можно увеличить до 100 м.

В состав испытательной системы входит компьютер (см. рис.1), который используется одновременно в подсистеме измерения и регистрации давления и в подсистеме видеоконтроля.

Основные режимы специального программного обеспечения подсистемы измерения и регистрации давления:

- Режим “Монитор давления” – наблюдение и запись трендов давления. Величина давления отображается в цифровом виде и в виде графика изменения давления за некоторый интервал времени. Устанавливается длительность записи, начало записи, конец записи, наименование записи.
- Режим “Отображение записей трендов давления”. Предусматривается возможность считывания значений давления по записям, представленным в графическом виде, измерения на участках, масштабирование графиков, экспорт графиков в отчеты Word и т.п.

Состав разработанного специального программного обеспечения:

- Программа “Press”, Версия 1.01, устанавливаемая на компьютер.
- Программа, прошиваемая в однокристалльную ЭВМ Блока РД-1Т .

Стандартное ПО видеорежистратора позволяет наблюдать за проведением испытания и проводить запись видеофайлов.

Требования к компьютеру, входящему в состав Испытательного стенда достаточно высокие: процессор Intel i5 или i7, тактовая частота – не менее 1,4 ГГц, объем ОЗУ – не менее 4 Гбайт, цветной TFT дисплей не менее 1024x768 точек. Для связи компьютера с Блоком РД-1Т USB порт. Операционная система Windows 7, XP.

Транспортно-рабочая укладка регистратора (рис.4) имеет небольшие габариты и вес (385х280х125 мм, 4,6 кг), что позволяют проводить испытания на различных удаленных стационарных объектах.



Рис.4. Транспортно-рабочая укладка регистратора

*Поступила 7.10.2013р.*

УДК 621.314:519.22

Т.Л. Щербак, г. Киев

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ШТАТНОГО РЕЖИМА ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ**

*Abstract.* The statistical analysis of measurement data capacity of power consumption in normal mode organization at the annual observation interval and the main algorithms for calculating the statistical characteristics of the ratings process in the correlation theory.

*Keywords.* The process of power consumption, the dynamics of the process, the statistical estimate of the mean, the variance of the process, the uniformity of implementation.

**Введение.** Современные методы теории вероятности и математической статистики, например, [1,2,3] дают возможность более полно исследовать динамику и характеристики различных процессов, явлений стохастической