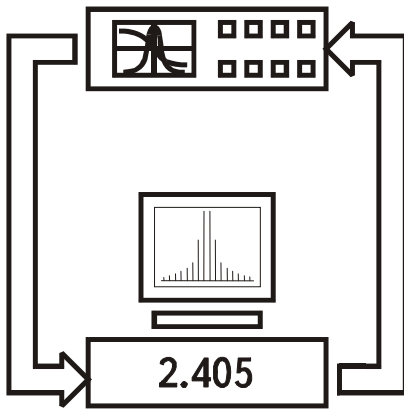


ISSN 2219-9365



*МІЖНАРОДНИЙ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ
ЖУРНАЛ*

**ВИМІРЮВАЛЬНА
ТА
ОБЧИСЛЮВАЛЬНА
ТЕХНІКА
В
ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСАХ**



ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ

Міжнародний науково-технічний журнал

**ВИМІРЮВАЛЬНА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА
ТЕХНІКА В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ**

Заснований в травні 1997 р.

Виходить 4 рази на рік

Хмельницький, 2014, №1 (46)

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Хмельницького національного університету, протокол № 6 від 26.03.2014 р.

Засновники:

**Хмельницький національний університет
Українська технологічна академія (м. Київ)**

Видавець: Хмельницький національний університет

Затверджений як фахове видання
Постановою президії ВАК України
від 10.02.2010 № 1-05/1

Включено у РИНЦ
згідно договору № 212-04/2013

http://vak.org.ua/docs//prof_journals/journal_list/whole.pdf http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37653

Головний редактор д.т.н., проф. І.В. Троцишин

Редакційна колегія:

І.Л.Афонін (Україна, Севастополь), **В.І.Водотовка** (Україна, Київ), **Г.Ф.Гордієнко** (Україна, Хмельницький), **В.Б.Дудикевич** (Україна, Львів), **Ж.Е.Желкобаєв** (Росія, Москва), **С.М.Злепко** (Україна, Вінниця), **Г.С.Калда** (Україна, Хмельницький), **В.Г.Камбург** (Росія, Пенза), **В.Г.Каплун** (Україна, Хмельницький), **С.А.Кравченко** (Росія, Санкт-Петербург), **В.П.Кожем'яко** (Україна, Вінниця), **В.М.Кичак** (Україна, Вінниця), **В.Т.Кондратов** (Україна, Київ, голова редакційної колегії), **В.Д.Косенков** (Україна, Хмельницький), **І.В.Кузьмін** (Україна, Вінниця), **Я.І.Лепіх** (Україна, Одеса), **А.О.Мельник** (Україна, Львів), **С.В.Павлов** (Україна, Вінниця), **Ю.Ф.Павленко** (Україна, Харків), **О.М.Петренко** (Англія, Лоднон), **М.Б.Проценко** (Україна, Одеса), **О.П.Пунченко** (Україна, Одеса), **В.П.Ройзман** (Україна, Хмельницький), **О.Н.Романюк** (Україна, Вінниця), **О.П.Ротштейн** (Ізраїль, Єрусалим), **В.П.Тарасенко** (Україна, Київ), **М.М.Сурду** (Україна, Київ), **П.М.Сопрунюк** (Україна, Львів), **О.П.Стахов** (Канада), **Й.І.Стенцель** (Україна, Северодонецьк), **М.А.Філінюк** (Україна, Вінниця), **О.Б.Шарпан** (Україна, Київ).

Відповідальний секретар І.В. Троцишин

Технічний редактор К.Л. Горященко

Редактор-коректор К.Л. Горященко

Адреса редакції: редакція журналу "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах", (кімн. 4-209), Хмельницький національний університет, вул. Інститутська 11, м. Хмельницький, 29016, Україна, **тел:** (+38) 097-684-34-29.

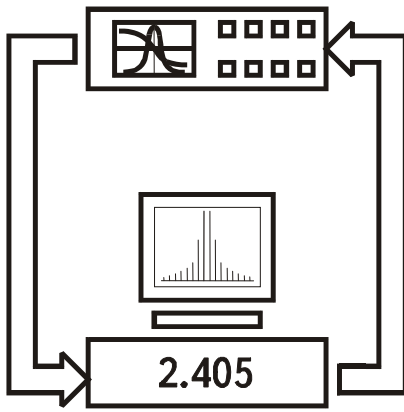
E-mail: vottp.tiv@gmail.com

web: <http://fetronics.ho.com.ua>

Зареєстровано Міністерством юстиції України
Свідectво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
Серія КВ №16040-4512ПР від 16 грудня 2009 року.

© Хмельницький національний університет, 2014
© Редакція "Вимірювальна та обчислювальна
техніка в технологічних процесах", 2014

ISSN 2219-9365



*INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-TECHNICAL
MAGAZINE*

**MEASURING
AND
COMPUTING
DEVICES
IN
TECHNOLOGICAL
PROCESSES**



KHMELNITSKY

International scientific-technical magazine
**MEASURING AND COMPUTING DEVICES
IN TECHNOLOGICAL PROCESSES**

Founded in 1997 May

Published 4 times in a year

Khmelnytsky, 2014, №1 (46)

Advised for printing by solution of scientific council of
Khmelnytsky national university, protocol № 6 from 26.03.2014

Founders:

Khmelnytsky national university, Khmelnytsky, Ukraine

Ukrainian Technological Academy, Kyiv, Ukraine

Publisher: Khmelnytsky national university, Khmelnytsky, Ukraine

Approved as a professional publication the decision
of Higher Attestation Commission

at 10.02.2010, № 1-05/1

http://vak.org.ua/docs/prof_journals/journal_list/whole.pdf

Included in Russian Index
of Scientific Citations

according to the contract № 212-04/2013

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37653

Chief Editor

Ivan V. Trotsishin, Doctor of Science, professor

Editorial board:

I.L.Afonin (Ukraine, Sevastopol), **V.I.Vodotovka** (Ukraine, Kyiv), **G.F.Gordienko** (Ukraine, Khmelnytsky), **V.B.Dudikevich** (Ukraine, Lviv), **Z.E.Zhelkobaev** (Russia.Moskau), **S.M.Zlepko** (Ukraine, Vinnitsa), **G.S.Kalda** (Ukraine, Khmelnytsky), **V.G.Kamburg** (Russia, Penza), **V.G.Kaplun** (Ukraine, Khmelnytsky), **S.A.Kravchenko** (Russia, St.Petersburg), **V.P.Kojemiako** (Ukraine, Vinnitsa), **V.M.Kytshak** (Ukraine, Vinnitsa), **V.T.Kondratov** (Ukraine, Kyiv editor-in-chief of editorial board), **V.D.Kosenkov** (Ukraine, Khmelnytsky), **I.V.Kuzmin** (Ukraine, Vinnitsa), **Y.I.Lepikh** (Ukraine, Odessa), **A.O.Melnik** (Ukraine, Lviv), **S.V.Pavlov** (Ukraine, Vinnitsa), **J.F.Pavlenko** (Ukraine, Kharkiv), **O.M.Petrenko** (England, London), **M.B. Protsenko** (Ukraine, Odessa), **O.P. Punthenko** (Ukraine, Odessa), **V.P.Roizman** (Ukraine, Khmelnytsky), **O.N.Romanyuk** (Ukraine, Vinnitsa), **A.P.Rotshtein** (Israel, Jerusalem), **V.P.Tarasenko** (Ukraine, Kyiv), **M.M.Surdu** (Ukraine, Kyiv), **P.M.Sopruniuk** (Ukraine, Lviv), **O.P.Stakhov** (Canada), **J.I.Stencel** (Ukraine, Severodonetsk), **M.A.Filiniuk** (Ukraine, Vinnitsa), **O.B.Sharpan** (Ukraine, Kyiv).

Responsible secretary **I.V. Trotsishin**

Technical editor **K.L. Horiashchenko**

Editor-corrector **K.L. Horiashchenko**

Address of editorial office: *editorial office of magazine "Measuring and Computing Devices in Technological Processes", Khmelnytsky national university, Ukraine, 29016, Khmelnytsky, 11 Institutaska str., (4-209 room), phone: (+38) 097-684-34-29 (Russian, Ukrainian only).*

E-mail: vottp.tiv@gmail.com

web: <http://fetronics.ho.com.ua>

Subscribed by Ministry of Justice of Ukraine
Certificate about governmental registration of publishing means of mass information
Series "KV" №16040-4512PR, December ,16, 2009.

© **Khmelnytsky national university, 2014**
© **Magazine "Measuring and Computing
Devices in Technological Processes", 2014**

11. Kornejchuk V.I. Proektirovanie volokonno-opticheskikh sistem peredachi / Kornejchuk V.I., Makarov T.V., Panfilov I.P. – Odesa, 1996. – 118 s.
12. Odincov N.N. Issledovanie poljarizacionnoj dispersii volokonnykh svetovodov, izognutykh po spirali / N.N. Odincov, O.M. Stashuk // Naukovi praci ONAZ im O.S. Popova. – Odesa, 2009. – S. 36 – 40.
13. R 45-010-2002. Rekomendacii z pidvishuvannja optichnih kabeliv na oporah povitrijanih linij zv'jazku, LEP, kontaktoї merezhi zaliznic'. – K.: Derzhavnij komitet zv'jazku ta informatizacii Ukraїni, 2004. – 95 s. (Vvedeno v diju 27.03.2003 r.).

Література

1. Бондаренко О.В. Выбор конструкции самонесущего оптического кабеля по растягивающим нагрузкам / О.В. Бондаренко, Д.В. Иоргачев, Л.Л. Мурадян // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2001. – Вып. № 1. – С. 18 – 21.
2. Бондаренко О.В. Розробка методу розрахунку стійкості діелектричних оптичних кабелів до розтягуючих навантажень / О.В. Бондаренко // Наукові праці Донецького національного технічного університету. – Серія: “Обчислювальна техніка та автоматизація”. – Донецьк, 2009. – Вып. 17(148). – С. 64 – 68.
3. Мурадян Л.Л. Апробация методики расчета конструкции СОК по растягивающим усилиям / Мурадян Л.А. // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – Оdesa, 2007. – Вып. № 1. – С. 158 – 160.
4. Бондаренко О.В. Методика розрахунку модульної конструкції оптичного кабелю по розтягуючому зусиллю / О.В. Бондаренко // Моделирование и информационные технологии: сб. науч. трудов / Институт проблем моделирования в энергетике им. Г.Е. Пухова НАН Украины. – 2009. – Вып. 54. – С. 31 – 34.
5. Bondarenko O.V. / Technique of determination of modules tube diameter and possible lengthening of optical cables construction / O.V. Bondarenko, D.M. Stepanov, O.M. Stastchuk // Фотоелектроніка. – 2011. – Вып. 20. – С. 76 – 80.
6. Бондаренко О.В. Дослідження стріли провисання самоутримних оптичних кабелів з периферійним силовим елементом із арамідних ниток / Бондаренко О.В., Степанов Д.М. // Збірник наукових праць Донецького інституту залізничного транспорту. – Донецьк, 2013. – Вып. №33. – С. 86 – 92.
7. Волоконно-оптические кабели. Теоретические основы, конструирование и расчет, технология производства и эксплуатация: [монография] / [Иоргачев Д.В., Бондаренко О.В., Дашенко А.Ф., Усов А.В.]. – Одесса: Астропринт, 2000. – 536 с. – ISBN 966-549-542-9.
8. Степанов Д.М. Оцінка параметрів передачі діелектричних самонесущих оптичних кабелів в умовах експлуатації: дис. кандидата технічних наук: 05.12.20 / Степанов Дмитро Миколайович. – Одеса, 2012. – 272 с.
9. Бондаренко О.В. Визначення параметрів спірально-вигнутого одномодового оптичного волокна для компенсації погонної хроматичної дисперсії сигналу / О.В. Бондаренко, О.М. Власов, О.М. Стащук, Д.М. Степанов // Сенсорна електроніка та мікросистемні технології / зб. наук. праць. – Одеса, 2011, Вып. № 3. – С. 95 – 98.
10. Корнейчук В.И. Проектирование волоконно-оптических систем передачи / Корнейчук В.И., Макаров Т.В., Панфилов И.П. – Одеса, 1996. – 118 с.
11. Одинцов Н.Н. Исследование поляризационной дисперсии волоконных световодов, изогнутых по спирали / Н.Н. Одинцов, О.М. Стащук // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – Одеса, 2009. – С. 36 – 40.
12. Р 45-010-2002. Рекомендації з підвищення оптичних кабелів на опорах повітряних ліній зв'язку, ЛЕП, контактної мережі залізниць. – К.: Державний комітет зв'язку та інформатизації України, 2004. – 95 с. (Введено в дію 27.03.2003 р.).

Рецензія/Peer review : 23.2.2014 р.

Надрукована/Printed : 26.3.2014 р.

УДК 621.382

О.С. ЗВЯГІН

Вінницький національний технічний університет

СИСТЕМА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ І КОНТРОЛЮ ВОЛОГОСТІ НАФТОПРОДУКТІВ

Розроблено мікропроцесорну систему для вимірювання і контролю вологості нафтопродуктів, що може бути використана на нафтопереробних підприємствах, а також у вимірювальних лабораторіях під час видобутку нафти. Отримано залежності функції перетворення та визначено чутливість. Розбіжність теоретичних та експериментальних результатів не перевищує 3%.

Ключові слова: вологість, нафтопродукт, ємнісний сенсор, від'ємний опір

O.S. ZVIAHIN

Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, Ukraine

THE SYSTEM FOR MEASURING AND CONTROL OF PETROLEUM PRODUCTS HUMIDITY

Abstract – The system for measuring and control the petroleum products humidity is developed and can be used in the oil industry and in test labs during oil production. The dependences of functions of transformation and sensitivity of petroleum products humidity are obtained. The divergence of theoretical and experimental results is 3 %.

Keywords: humidity, petroleum product, capacitive sensor, negative resistance

Вступ

Визначення вологості в нафті та маслах завжди було однією з головних проблем для фахівців. Вода, яка присутня в гідравлічних і мастильних рідинах, може викликати значні пошкодження технологічних вузлів, які потребують змащування деталей. Без відповідних пристроїв та засобів контролю важко помітити їхнє поточне руйнування. Вода наявна у нафті сприяє корозії, при її транспортуванні може спотворювати покази витратомірів, а також призводить до передчасного зношення обладнання та виникнення аварійних

ситуацій. Вимірювання та контроль параметрів нафтопродуктів, зокрема вологості, є необхідною умовою для отримання якісної продукції [1].

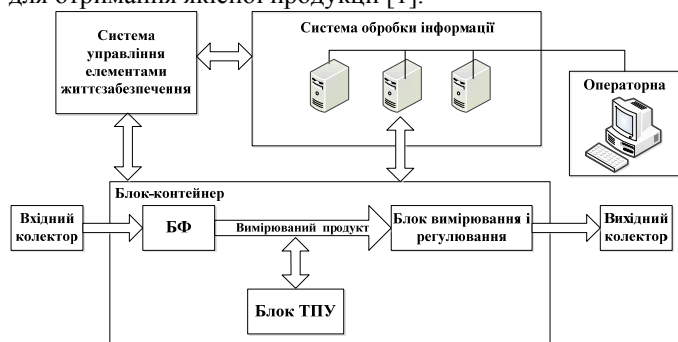


Рис. 1. Блок-схема СВКНС

температури) та передачу інформації на центральний комп'ютер і наступне відображення її на автоматизованому робочому місці оператора [2].

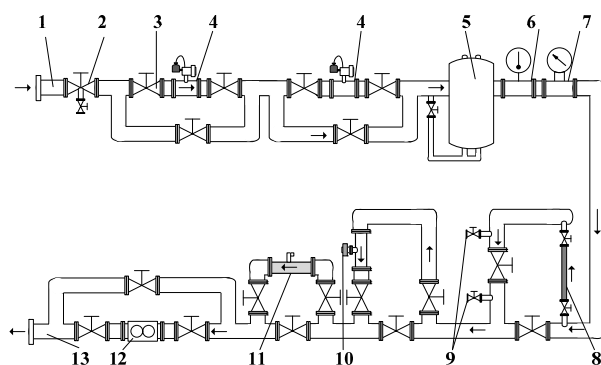


Рис. 2. Блок вимірювання показників якості: 1 – нафта від пробовідбірної пристрою; 2 – пробовідбірник ручний; 3 – запірні арматури; 4 – пробовідбірник автоматичний; 5 – циліндр термостатуючий для ареометра; 6 – датчик температури; 7 – манометр; 8 – датчик густини; 9 – місце підключення пікнометра; 10 – віскозиметр; 11 – вологомір; 12 – витратомір; 13 – вихід нафти

В свою чергу блок вимірювання і регулювання включає блок вимірювання показників якості, що забезпечує вимірювання густини, в'язкості, витрат, вологості, тиску та температури нафти (рис. 2).

вологості досліджуваної рідини приводить до зміни вологочутливої ємності конденсаторної циліндричної структури (КЦС) [3] і, відповідно, до зміни частоти коливань на виході частотного генератора з від'ємним опором (ЧГВО) [4], далі сигнал «оцифровується» і засобами відображення інформації (LCD-дисплей, екран ПК) виводиться значення вологості нафтопродукту.

За допомогою даної системи можна здійснювати не лише вимірювання і зберігання значень вологості протягом певного часу, а й контроль допустимого значення вологості, що задається виконуваною програмою. При перевищенні допустимого значення вологості спрацьовує пристрій сигналізації і виводиться повідомлення, що нафтопродукт не відповідає допусковому значенню (на екрані користувач бачить напис «норма» або «ненорма»).

Принципова схема розробленої системи показана на рис. 4 складається з 8-ми розрядного мікропроцесора з USB інтерфейсом PIC18F4550, ПК, ЧГВО, LCD-дисплея WH1602C-YGH-СТК, а також містить систему термостабілізації. Система термостабілізації складається з першого термодатчика, який встановлюється разом з ЧГВО і контролює значення температури ЧГВО в межах $53\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Якщо температура стає меншою за $52,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, то вмикається нагрівальний елемент і ЧГВО нагріваються до $53,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Другий та третій термодатчики встановлюється на вологочутливі КЦС для врахування впливу температури, а саме для вибору певної функції перетворення, з переліку тих, які прописані у програмі при різних температурах. Використовувані термодатчики DS18B20 підключаються паралельно.

Інформація з ЧГВО, чутливі елементи яких (КЦС) встановлені у трубопроводі таким чином, що один знаходиться у вимірювальній лінії, а інший у еталонній, через вхідні вузли надходить до мікроконтролера де відбувається вимірювання частот та вираховується їх різниця. Результат різниці частот даних сигналів на основі функції перетворення, записаній у мікроконтролері, показує на процентний вміст води в нафті. Індикація результатів вимірювання вологості можлива в двох варіантах: перший за допомогою

На даний час використовуються системи виміру кількості та параметрів якості сирової нафти (СВКНС), призначені для автоматизованого обліку при здачі товарної нафти від постачальника до споживача, для визначення якісних показників нафти на об'єктах нафтопереробки, а також при проведенні обліково-розрахункових операцій при транспортуванні нафти і нафтопродуктів.

СВКНС здійснює автоматичний вимір маси (об'єму) нафти, якісних показників нафти (густини, в'язкості, вологості, тиску, температури) та передачу інформації на центральний комп'ютер і наступне відображення її на автоматизованому робочому місці оператора [2].

До складу технологічної частини СВКНС входить: блок вимірювання і регулювання, блок фільтрів (БФ) та блок стаціонарної трубопоршневої установки (ТПУ).

В свою чергу блок вимірювання і регулювання включає блок вимірювання показників якості, що забезпечує вимірювання густини, в'язкості, витрат, вологості, тиску та температури нафти (рис. 2).

Теоретичні та експериментальні дослідження

У якості вологоміра у блоці вимірювання показників якості можна використати систему для вимірювання і контролю вологості нафти та нафтопродуктів, структурна схема якої подана на рис. 3. Система працює наступним чином: зміна

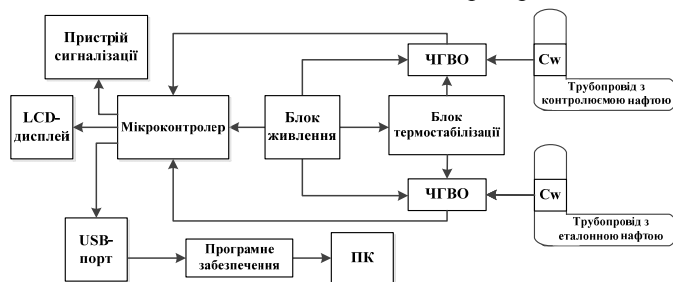


Рис. 3. Структурна схема системи для вимірювання і контролю вологості нафти та нафтопродуктів

LCD-дисплея, другий на екрані монітора ПК.

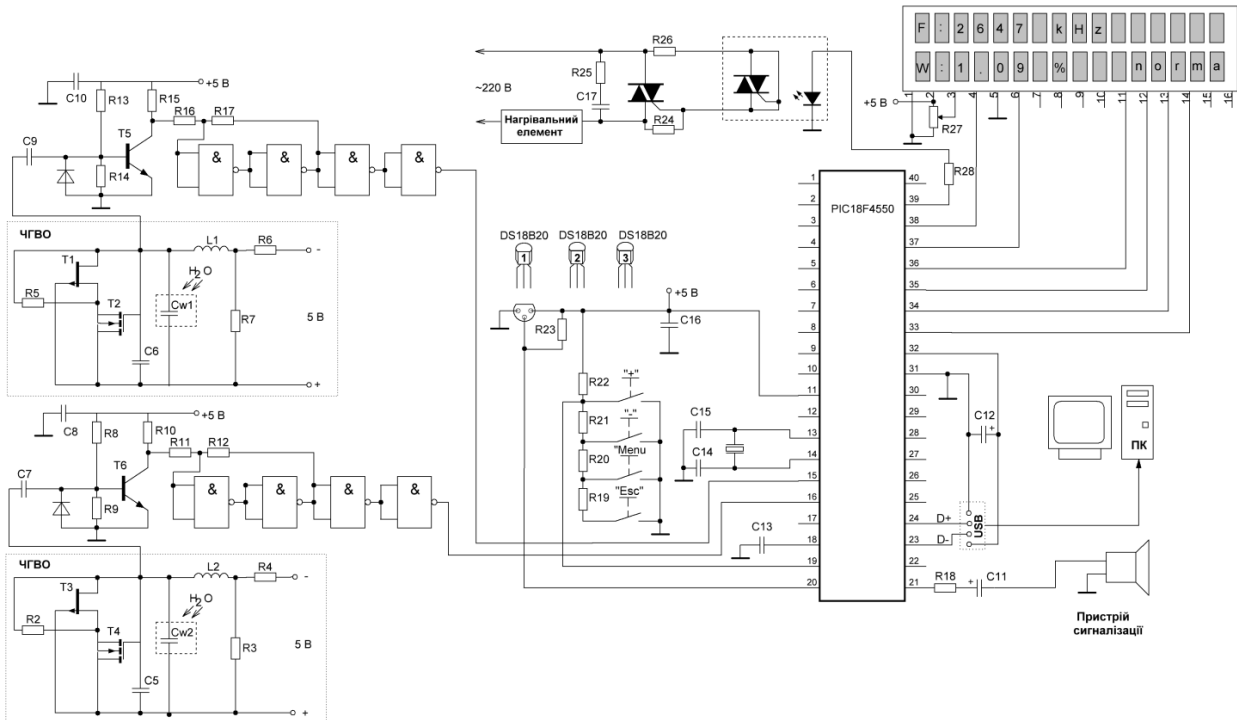


Рис. 4. Принципова схема системи для вимірювання і контролю вологості нафти та нафтопродуктів

В системі для вимірювання і контролю вологості нафти та нафтопродуктів використовується ЧГВО на основі структури з двох польових транзисторів [4] із КЦС з циліндричними електродами [3].

Особливо хочеться підкреслити, що застосування розробленої системи надає змогу отримати частотний сигнал, що при необхідності, може бути ефективно переданий по безпроводному каналу на відстань. Наприклад, з середини технологічного приміщення до операторної.

Функція перетворення ЧГВО на основі структури з двох польових транзисторів описується виразом

$$F = \frac{\sqrt{2} \sqrt{LC_{s2} C_i(W, T)} \cdot \left(R_{ds2}^2 C_{ds2} - L \right) \cdot C_{s2} C_i(W, T) + R_{ds2}^2 A_1 + \sqrt{A_2}}{4\pi L C_i(W, T) C_{s2} R_{ds2} C_{ds2}}, \quad (1)$$

де $A_1 = C_{ds2}^2 (C_{s2} + C_i(W, T))$;
 $A_2 = R_{ds2}^4 C_{ds2}^2 C_{s2}^2 C_i^2(W, T) + 2R_{ds2}^4 C_{ds2}^3 C_{s2} C_i(W, T)(C_{s2} + C_i(W, T)) - 2LR_{ds2}^2 C_{ds2} C_{s2}^2 C_i^2(W, T) + R_{ds2}^4 C_{ds2}^4 (C_{s2}^2 + 2C_{s2} + C_i^2(W, T)) + 2LR_{ds2}^2 C_{ds2}^2 C_{s2} C_i(W, T)(C_{s2} + C_i(W, T)) + L^2 C_{s2}^2 C_i^2(W, T)$;
 R_{ds2} - опір стік-витік МДН транзистора; L - індуктивність;
 C_{s2}, C_{ds2} - ємності затвор-витік та стік-витік МДН транзистора; $C_i(W, T)$ - ємність вологочутливої КЦС.

На рис. 5 і рис. 6 наведено теоретичні і експериментальні залежності функцій перетворення, а саме, частоти генерації ЧГВО від вологості нафтопродуктів.

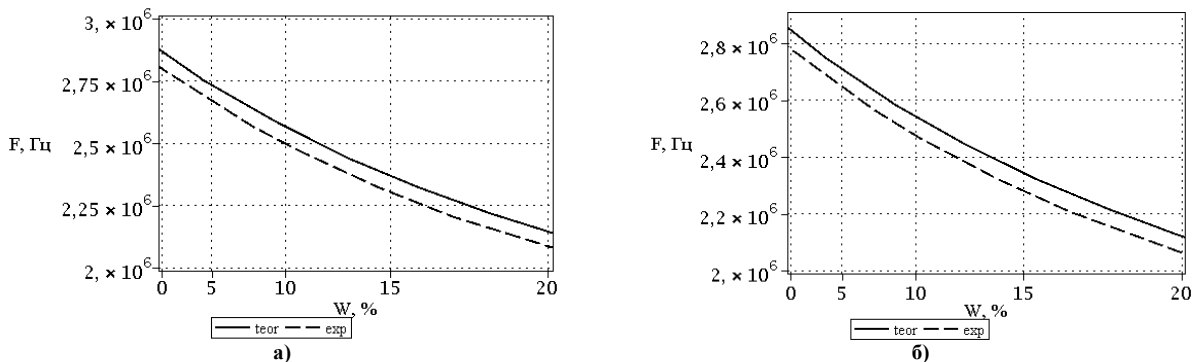


Рис. 5. Функції перетворення для моторного масла 5W40 а) моторного масла M8B б)

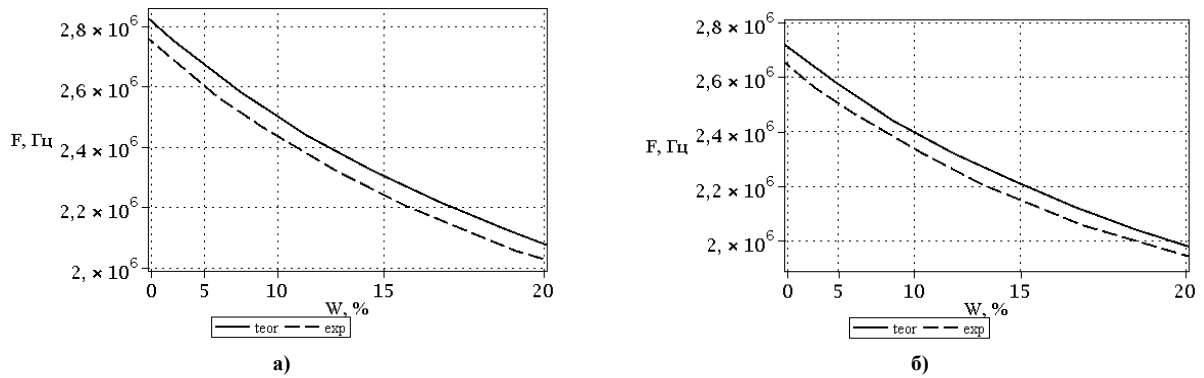


Рис. 6. Функції перетворення для : а) трансформаторного масла, б) нафти

Як видно з рис. 6 і рис. 7 функції перетворення ЧГВО є нелінійними, однак їх легко можна апроксимувати. Чутливість ЧГВО в діапазоні зміни вологості нафтопродуктів від 0 % до 20 % складає від 25,7 кГц /% до 43 кГц /%. Розбіжність теоретичних та експериментальних результатів для ЧГВО є різною при різних значеннях вологості нафтопродуктів W , але не перевищує 3 %.

Висновки

Розроблено мікропроцесорну систему контролю вологості нафтопродуктів, що може бути використана в системі виміру кількості та параметрів якості сирової нафти на нафтопереробних підприємствах. Отримано залежності функції перетворення для різних нафтопродуктів. Чутливість вимірювального засобу в діапазоні зміни вологості нафтопродуктів від 0 % до 20 % складає від 25,7 кГц /% до 43 кГц /%. Абсолютна похибка вимірювання вологості нафтопродуктів складає не більше 5 ppm.

Література

1. Осадчук В.С. Проблеми вимірювання вологості нафтопродуктів та метод підвищення його точності / Осадчук В.С., Осадчук О.В., Звягін О.С. // Нові технології. Науковий вісник КУЕІТУ. – 2010.- №1. – С. 135-139.
2. Глушков Э. И. Типовая методика измерений количества сырой нефти и требования к проектированию систем измерений количества и параметров сырой нефти / Э. И. Глушков, М.С. Немиров, Т.Г. Силкина, А.А. Шахов, Е.Ю. Гордеев // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. - 2012. - № 4. - С. 62 - 65.
3. Осадчук О.В. Ємнісний сенсор для вимірювання вологості нафтопродуктів / Осадчук О.В., Звягін О.С., Євсєєва М.В. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2009. - №2. - С. 40 - 43.
4. Пат. 42213 УКРАЇНА, МКІ G 01 N 27/12. Вимірювач вологості / В.С. Осадчук, О.В. Осадчук, Л.В. Крилик, О.С. Звягін, А.Ю. Савицький. ; заявник та патентовласник Вінн. нац. техн. ун-т. - №u200900894; заявл. 06.02.2009; опубл. 25.06.2009; Бюл. № 12.

References

1. Osadchuk V.S., Osadchuk O.V., Zviahin O.S. Problemy vymiryuvannia volohosti naftoproduktiv ta metod pidvyshchennia yoho tochnosti. Novi tekhnologii. Naukovyi visnyk KUEITU. 2010. No. 1. pp. 135-139.
2. Glushkov E. I., Nemirov M.S., Silkina T.G., Shaxov A.A., Gordeev E.Yu. Tipovaya metodika izmereniya kolichestva sy'roj nefiti i trebovaniya k proektirovaniyu sistem izmereniy kolichestva i parametrov sy'roj nefiti. Avtomatizaciya, telemexanizaciya i svyaz' v neftyanoj promy'shlenosti. 2012. No. 4. pp. 62 - 65.
3. Osadchuk O.V., Zviahin O.S., Yevseeva M.V. Iemnisnyi sensor dlia vymiryuvannia volohosti naftoproduktiv. Vymiryvalna ta obchysliuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh. 2009. No. 2. pp. 40-43.
4. Pat. 42213 UKRAINA, MKI G 01 N 27/12. Vymiryuvach volohosti / V.S. Osadchuk, O.V. Osadchuk, L.V. Krylyk, O.S. Zviahin, A.Yu.Savytskyi. ; zaiavnyk ta patentovlasnyk Vinn. nac. tekhn. un-t. - No. u200900894; zaiavl. 06.02.2009; opubl. 25.06.2009; Biul. No. 12.

Рецензія/Peer review : 24.2.2014 р.

Надрукована/Printed : 26.3.2014 р.

В якості *стилю* використовувати:

- **Text:** Times New Roman Cyr, italic; - **Function:** Times New Roman Cyr, italic;

- **Variable:** Times New Roman Cyr, italic; - **L.C. Greek:** Symbol; - **U.C. Greek:** Symbol;

- **Symbol:** Symbol; - **Matrix-Vector:** Times New Roman Cyr, bold; - **Number:** Times New Roman Cyr.

Розміри:

Full - 12 pt; **Subscript/Superscript** - 7 pt; **Sub- Subscript/Superscript**-5 pt; **Symbol** - 18 pt; **Sub- Symbol** - 12pt.

Перелік літератури оформляється згідно **вимог ВАК** і подається загальним списком у кінці статті. Список складається за чергою посилань у тексті (а не за абеткою). У тексті рукопису посилання на літературу ставляться в квадратні дужки. Посилання на ще не опубліковані праці не допускаються.

Зразок оформлення матеріалів тез доповідей

УДК 621.397

Пилиавский В. В.

**ПОБУДОВА АТЛАСУ КОЛЬОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РІВНОКОНТРАСТНОГО
ПРОСТОРУ CAM02-UCS**

Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова
v.pilyavskiy@ukr.net

Анотація. Представлено побудову атласу кольорів в рівноконтрастному кольоровому просторі CAM02-UCS та трансформації набору отриманих кольорів в загальноприйнятні системи, такі як XYZ.

Ключові слова: атлас кольорів, рівноконтрастний простір, Xxy, CIECAM02, CAM02-UCS

UDC621.397

Pilyavskiy V. V.

BUILDING COLOR ATLAS WITH USE OF UNIFORM COLOR SPACE CAM02-UCS

Odessa national academy of telecommunication a.n. O.S. Popov
v.pilyavskiy@ukr.net

Annotation. The method of building color atlas with use of uniform color space CAM02-UCS and transformation of obtained color into conventional color spaces such as XYZ are presented.

Keywords: Color atlas, uniform color space, Xxy, CIECAM02, CAM02-UCS

Розвиток сучасною обчислювальної техніки, що використовується в телебаченні та інших галузях виробництва та обробки кольорових зображень, сягнув того етапу, коли з'явилась можливість передавати велику кількість кольорів. Для опису та оцінки кольору потрібно використовують різні кольорові простори такі як RGB, XYZ, LUV та інші. Перераховані кольорові простори об'єднує один головний недолік, такий, що точки, який описують кольори в даних просторах, розміщуються нерівномірно відносно візуального сприйняття. Даний недолік ускладнює процес визначення та опису кольору. Наряду з зазначеним недоліком існують ще наступні – не враховується властивості людського зору, наприклад такі як, адаптація людського зору до яскравості та колірності, до умов спостереження.

Література

(Транслітерація)

P.S. Текст матеріалів тез доповідей подається в стислому вигляді (сама суть праці) **не більше 3 сторінок А4 формату**, 10 шрифту.

Матеріали повинні мати рецензії, експертні висновки та надіслані до
кінцевого терміну 1 травня 2014 року.

**Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Хмельницького національного університету,
протокол № 6 від 26.03.2014 р.**

Підп. до друку 26.03.2014 р. Ум.друк.арк. 19,34 Обл.-вид.арк. 18,5
Формат 30x42/4, папір офсетний. Друк різнографією.
Наклад 100, зам. № 337/11

Тиражування здійснено редакційно-видавничим центром
Хмельницького національного університету
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1. тел (0382) 72-83-63