

**N. Korbut,
B. Stetsyuk**

Abstract. *The work is aimed at organizing joint production of biogas and fertilizers on the basis of modern systems of waste for cattle. The results of experimental studies of the drying process granular products with the addition of a number of substances are given.*

Keywords: *complex processing, anaerobic fermentation, biogas, organic fertilizers and organic-mineral granulated fertilizers*

УДК 658.014.1.011

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СКЛАДНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРНИХ ЛІНІЙ

М. О. КІКТЄВ, кандидат технічних наук
*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

Н. І. ЧИЧИКАЛО, доктор технічних наук
К. Ю. ЛАРІНА, кандидат технічних наук
*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
e-mail: nkiktev@ukr.net*

Анотація. *Вирішено задачу створення системи відеоспостереження за станом гірничо-технологічного об'єкта на прикладі стрічкового шахтного конвеєра задля подальшої передачі інформації диспетчеру. Наведено алгоритм реалізації даної задачі та фрагменти програмного забезпечення для її вирішення.*

Ключові слова: *шахтний конвеєр, відеоспостереження, мережеві технології, алгоритм, програмне забезпечення*

Автоматизована інформаційна система моніторингу стану конвеєрного транспорту вугільної шахти створюється з метою підвищення безпеки та надійності в процесі управління транспортуванням матеріальних і людських ресурсів у шахті. Інформаційно-управляюча підсистема дистанційного спостереження за станом конвеєрного транспорту є частиною АСУ ТП транспортуванням вугілля у шахті, яка дає можливість дистанційно досліджувати та управляти низкою гірничо-технологічних процесів.

Розробці системи відеоконтролю шахтних конвеєрів присвячені роботи Національного гірничого університету [1]. Зокрема, обґрунтовані параметри Ethernet-мережі за допомогою моделі черги для передачі

інформації. Здійснено моделювання роботи моделі передачі даних системи контролю конвеєрних ліній, розрахунок завантаження комп'ютерної мережі інформаційної системи.

У роботі [2] виконаний аналіз методів управління передачею відеоінформації в комп'ютерних мережах, обґрунтовані переваги методу покадрової передачі відеоінформації для промислових об'єктів, а також надані рекомендації щодо збільшення пропускної спроможності локальних та глобальних мереж під час передачі відеоданих.

На сьогодні системи відеоспостереження, зокрема на промислових об'єктах, застосовуються, як правило, для забезпечення безпеки об'єкта, недопущення втручання сторонніх осіб, крадіжок, псування обладнання. Для контролю дій співробітників, робочих процесів і операцій застосовується система відеоспостереження. За допомогою відеокамер контролюються переміщення співробітників у цехах, робочий процес та виконання робітниками технологічних операцій. Так само відеокамерами контролюється територія навколо підприємства, наприклад, периметр і автостоянка. Камери відеоспостереження на підприємстві підключаються до відеореєстратора, який, крім контролю на місці, дає змогу вести віддалене відеоспостереження та переглядати архів.

Системи відеомоніторингу при управлінні технологічними об'єктами використовуються у галузях сільського господарства. У Національному університеті біоресурсів і природокористування (м. Київ) розроблено систему відеомоніторингу дослідження об'єктів в іншій галузі економіки, а саме: об'єкта рослинництва у сільському господарстві та природокористуванні, яку було розглянуто у статті [3]. Також науковці цього ВНЗ розробили та впровадили інформаційно-управляючу систему дистанційного відеоспостереження за станом біооб'єкта на прикладі дослідницького свинарника, яка також призначена для автоматизації наукових досліджень [4]. Існують розробки російських науковців (Московський державний агроінженерний університет імені В. П. Горячкіна) щодо відеоспостереження в системах землеробства. Відеоспостереження в умовах агровиробництва підвищує точність позиціонування робочих органів щодо об'єкта при зниженні вартості обладнання та експлуатації системи навігації [5]. Але вони призначені для спостереження на великій території – на полях, у садах, із застосуванням складних конструкцій – телескопічних веж, безпілотних літальних апаратів та ін.

На відміну від існуючих, мета системи відеоспостереження, якій присвячена дана стаття – спостереження за станом саме шахтного технологічного процесу з метою автоматизації виробництва у поєднанні з вимірювальними пристроями дають змогу своєчасно виявляти аварійні ситуації під час гірничо-технологічного процесу для подальшого управління ним.

Мета досліджень – розробка апаратно-програмного комплексу системи відеомоніторингу стану шахтних стрічкових конвеєрів для подальшої передачі відеоінформації за допомогою мережі Internet до диспетчера.

Матеріали і методика досліджень. У цьому науковому дослідженні вирішується питання спостереження за роботою шахтного конвеєра, зокрема завантаження/розвантаження, транспортування вугілля та людей без аварійних ситуацій.

Результати досліджень. Для автоматизації виробництва розроблено структуру апаратно-програмного комплексу у складі: комп'ютер диспетчера, відеокамери, кількість яких залежить від довжини конвеєра й кількості перевантажувальних вузлів, які передають інформацію до диспетчера за допомогою CAN-контролерів та мережі передачі даних, програмне середовище Visual Basic 6.0. На відміну від аналогічних систем відеоспостереження, камери мають відповідати вимогам вибухобезпеки. Пропонується встановити вибухобезпечні камери типу КТП-289Ех, або обладнати звичайні камери вибухобезпечними термокожухами серії CSP.

Для виконання поставленої задачі розроблено спеціальне програмне забезпечення. Програмою передбачено запис фотографій у графічні файли формату *.jpg*, назва файлу включає його нумерацію. Кожен номер попереднього графічного файлу зберігається в текстовому файлі *time.txt*, який знаходиться за адресою *c:\Proekt_Konveyer\time.txt*. Для цього використовується така конструкція:

```
myfile = FreeFile
Open ("c:\Proekt_Konveyer \time.txt") For Input As #myfile
Line Input #myfile, s
Close #myfile
i = CInt(s).
```

Останній оператор перетворює в цілий тип номер фотографії, який зчитується з текстового файлу та має строковий тип. Далі здійснюється фотозйомка та запис фотографії в графічний файл *VIDEO_N.jpg*, (*N* – номер файлу) за допомогою оператора:

```
SendMessageString hWDC, WM_CAP_FILE_SAVEDIB, 0,
"E:\Проект_Konveyer \VIDEO_" & CStr(i) & ".jpg".
```

Інтервал зйомки (120 секунд, або 120000 мілісекунд) забезпечується конструкцією:

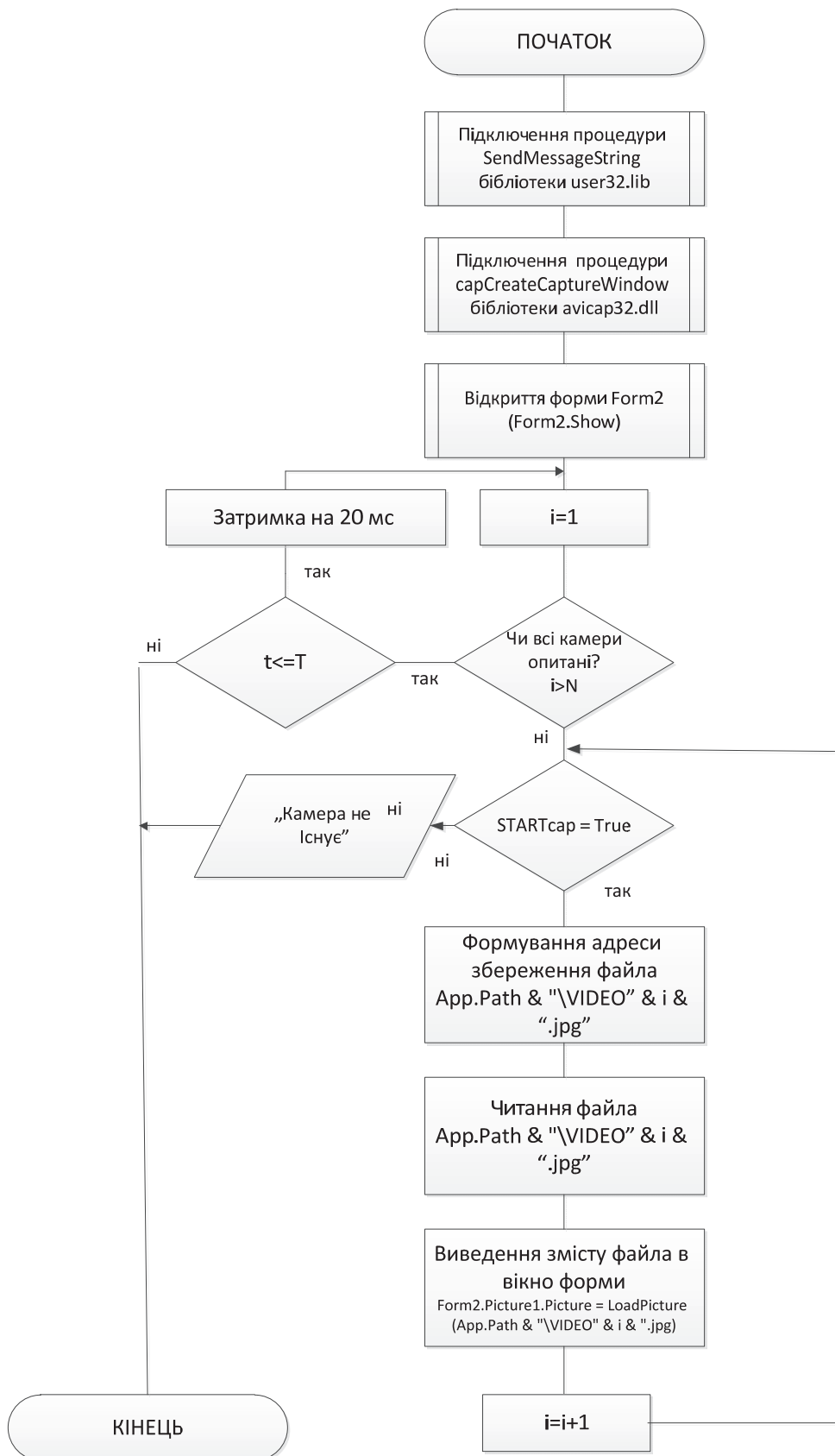
```
DoEvents
Sleep 120000
```

.....

```
Loop
```

Далі змінній *i* присвоюється новий номер (номер наступної фотографії), перетворюється в строковий тип та записується в текстовий файл, що зберігає поточні номери фотографій:

```
i = i + 1
s = CStr(i)
Open ("c:\Proekt_Vorzel\time.txt") For Output As #myfile
Print #myfile, s
Close #myfile
```



Алгоритм програми покадрової зйомки рухомих об'єктів та відновлення кадрів для відеоспостереження

Серія зображень зберігається на комп'ютері диспетчера протягом встановленого часу, тому є можливість переглядати в архіві роботу конвеєра в задані дні та години у прискореному режимі. Відновлення зображення здійснюється шляхом анімування одержаних фотографій із затримкою 20 мс. У результаті цього, за декілька хвилин можна переглянути роботу конвеєра протягом дня. Відновлювання зображення здійснюється на окремій формі, у верхньому рядку якої відображується дата та час зйомки. Для цього використовується конструкція:

```
Form2.Caption = FileDateTime("E:\Проект_ Konveyer \Сборник\" &  
CStr(i) & ".jpg")
```

```
Form2.Picture1.Picture = LoadPicture("E:\Проект_ Konveyer  
\Сборник\" & CStr(i) & ".jpg")
```

На рисунку показано алгоритм програми покадрової зйомки рухомих об'єктів та відновлення кадрів для відеоспостереження.

Висновки

У наведеній науковій праці досліджено та розроблено систему відеоспостереження за роботою технологічного об'єкта, що повільно змінюється, а саме: шахтного стрічкового конвеєра. Система дає можливість відстежити та порівняти роботу конвеєра при різних вхідних параметрах, оцінити ефективність гірничих технологій та порівняти із цифровою інформацією, що знаходиться з датчиків. Система відеоспостереження за роботою конвеєрної лінії може знайти своє подальше використання як складова частина автоматизованої системи керування, а також іншими гірничо-технологічними процесами.

Список літератури

1. Цвіркун, Л. І. Моделювання роботи мережі передачі даних системи контролю конвеєрних ліній / Л. І. Цвіркун, І. В. Кмітіна // Вестник НТУ "ХПИ". Тематический выпуск: Информатика и моделирование. – Х. : НТУ "ХПИ". – 2010. – № 21. – С. 193–199.
2. Васильев В. Н. Анализ методов передачи видеоинформации в компьютерных сетях / В. Н. Васильев, Ю. В. Гугель, И. П. Гуров // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – Санкт-Петербург : УТМО. – 2002. – № 2 (6). – С. 14–26.
3. Hardware and software of automated system for research in greenhouse production (video-monitoring of plant growth inside greenhouse) / V. Reshetyuk, N. Kiktev, M. Bondarenko // Annals of Warsaw University of Life Sciences, 62, 52–58.
4. Кіктєв М. О. Апаратно-програмний інтерфейс інформаційно-управляючої підсистеми дистанційного спостереження за станом технологічного об'єкта агропромислового комплексу / М. О. Кіктєв, І. І. Веклинець // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. – 2012. – № 174 (1). – С. 59–63.
5. Башилов А. М. Видеонаблюдение и навигация в системах точного земледелия / А. М. Башилов // Научни трудове на Русенския университет. – 2010. – Т. 49, серия 3.1. – С. 112–118.

References

1. Cvirkun, L. I., Kmitina, I. V. (2010). Modeljuvannja roboty merezhi peredachi danyh sistemy kontrolju konveyernih linij [The simulation of data transmission network control system of conveyor lines]. Bulletin of NTU "KHPI". Special issue: Informatics and modeling, 21, 193–199.
2. Vasil'ev, V. N., Gugel', Ju. V., Gurov, I. P. (2002). Analiz metodov peredachi videoinformatsiyi v komp'yuternyh setjah [Analysis of methods of video transmission in computer networks]. Scientific and technical journal of information technologies, mechanics and optics, 2 (6), 14–26.
3. Reshetyuk, V., Kiktev, N., Bondarenko, M. (2013). Hardware and software of automated system for research in greenhouse production (video monitoring of plant growth inside greenhouse). Annals of Warsaw University of Life Sciences, 62, 52–58.
4. Kiktev, M. O., Veklinec', I. I. (2012). Aparatno-programnij interfejs informacijno-upravlyayuchoyi pidsystemy distancijnogo sposterezheniya za stanom tehnologichnogo ob'yekta agropromislovogo kompleksu [Hardware-software interface of the information management subsystem remote monitoring of the condition of the technological object of the agro-industrial complex]. Scientific Bulletin of National University of life and environmental Sciences of Ukraine. Series: technology and energy APK, 174 (1), 59–63.
5. Bashilov, A. M. Videonablyudeniye i navigaciya v sistemah tochnogo zemledeliya [Surveillance and navigation systems precision farming]. Labour Nauchni the Ruse University, 49, series 3.1. – P. 112–118.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛИНИЙ

Н. А. Киктев,
Н. И. Чичикало,
Е. Ю. Ларина

Аннотация. Решена задача создания системы видеонаблюдения за состоянием горно-технологического объекта на примере ленточного шахтного конвейера с целью дальнейшей передачи информации диспетчеру. Приведен алгоритм реализации данной задачи и фрагменты программного обеспечения для ее решения.

Ключевые слова: шахтный конвейер, видеонаблюдение, алгоритм, сетевые технологии, программное обеспечение

THE USE OF WIRELESS NETWORK TECHNOLOGIES IN COMPLEX OPERATING CONDITIONS OF BELT CONVEYOR LINES

N. Kiktev,
N. Chichikalo,
Y. Larina

Abstract. In the article the problem of establishing a surveillance system for the condition of the mining-technological object on the example of coal mine belt conveyor for further transfer information to the dispatcher. The algorithm of realization of this problem, fragments of software to solve this problem.

Keywords: mine conveyor, surveillance, algorithm, network technology, software