

Микрокомпютърна система за филтриране на водопречиствателна станция за опазване на околната среда

маг.инж. Бзар Х. Хусан

Факултет по компютърни системи и управление,

Технически университет – София

E-mail: dr_bzar@yahoo.com

Hussan B. k., Microcomputer Systems for Filtering Environment Protecting Water Treatment Stations: *In designing industrial control systems using microcontroller (e.g. for controlling water treatment stations), today, there are clear trends towards introducing integrated solutions, on one hand, and on the other hand implementing open-architecture systems in which the information exchange is performed in accordance with approved industrial network specifications. For instance, as it is in our case, one advantage ensuring trend in the industrial automation is connected with the functional possibilities for data processing at separate points.*

I. Въведение

Съставките на отпадната вода предизвикват образуване на органични и неорганични отлагания върху керамичните компоненти, както и върху мембраните и техните процепи, с което се увеличават загубите на работно налягане и се намалява въведеното количество кислород в резултат на това се увеличават и експлоатационните разходи.

Тези миризливи съединения се отделят в атмосферата от повърхността на отпадните води и се натрупват до по-високи концентрации, когато няма обмен на въздуха. В такива участъци атмосферата става отровна и агресивна. Дори малки концентрации на конкретни миризливи съединения във въздуха (например H_2S) могат да бъдат възприети и са вредни за здравето на човека. Специални предпазни мерки трябва да се взимат още при малки концентрации на миризливи съединения във въздуха. Тук са валидни следните стойности:

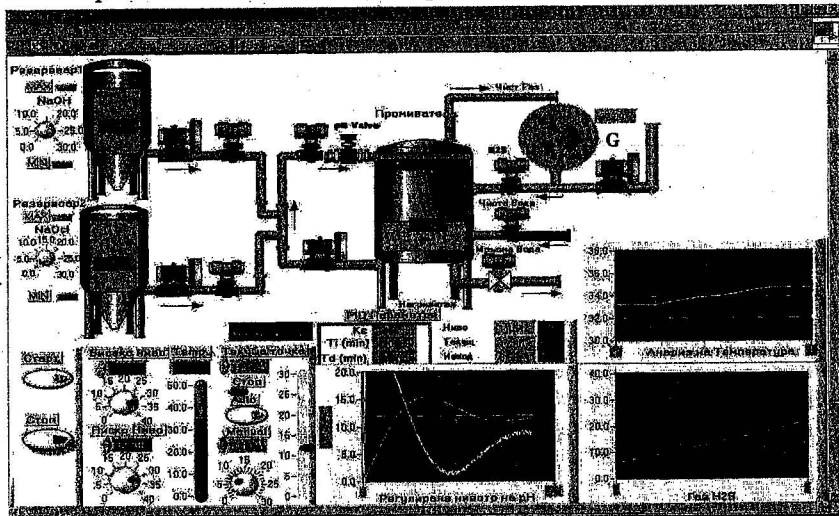
- Физиологично възприемане на H_2S < 0,5 милионни части (ppm);
- Допустимата концентрация на работното място се ограничава на концентрация < от 2 до 5 милионни части.

Целта на настоящата работа е да се изследват възможностите на вградени микрокомпютърни системи с Fieldbus за управление на пречиствателни станции. В конкретния случай се разглежда приложението на такава система при отстраняването на сероводород (H_2S) които се образуват в тръбите на пречиствателни инсталации, в резултат на биологическо гниене (биологични) процеси.

II. Техническо описание

Принципната схема за филтриране на водопречиствателна станция за защита от замърсяване на околната среда е показана Фиг.1. Миризливите вещества се пренасят от въздушен поток, циркулиращ през влажната шахта. Замърсеният въздух се транспортира чрез нагнетателния

вентилатор (G) от влажната шахта към уплътнената колона (K), пречиства се от миризмите и се отвежда в атмосферата.



Фиг.1

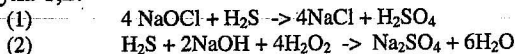
Замърсеният въздух се въвежда в уплътнената влажна колона (K) точно над дъното и след това се насочва нагоре, като преминава през уплътнената опора на дъното, леглото от случайно запълнени опаковки от премивача (washer), разпределителя на течността и капковия сепаратор, преди да се отдели в атмосферата[1].

Разредените химикали се изпомпват с помпа към разпределителя на течността в горния край на уплътнената колона (K), гравитационно се стичат надолу в противоположната посока на движението на въздушния поток и се събират на дъното след като са били в контакт с миризливите съединения в замърсения въздух. На (фиг.4) е показана алгоритъма за работа в реално време на системата за филтриране на станция.

Разредените химикали циркулират непрекъснато през уплътнената колона (K). Спецификации на циркулацията:

- Редукционно-окислителният потенциал се контролира и поддържа на определена стойност чрез впръскване на хлороводород или водороден пероксид посредством дозираща помпа;
- Стойността на pH се контролира и поддържа на постоянно ниво чрез впръскване на натриева основа (NaOH) посредством дозираща помпа;
- Регистрира се стойността на температурата на циркулиращата течност.

Съответните химически реакции на този процес са показани на формула 1,2:



Посочената в този раздел консумация на вода не отчита загубите от изпарение, които зависят от: количеството на замърсения въздух, температурата и влажността на замърсения въздух при въвеждането му в колоната. Определените данни са:

48 % NaOH на дължина	приблизително 2 Л/Ч при нормален режим.
34 % H2O2 на дължина	приблизително 4 Л/Ч.
Консумиране на водата	Приблизително 3 Л/Ч, свързани с 300 ppm CO ₂ чрез поток въздух от малкото пространство (inlet) до плант (plant) и за наситен мръсен газ в (inlet).

Автоматизираната система измерва технологични параметри, събира и обработва информация за тях, реализира защиты и блокировки на технологичните съорезания в инсталациата в реално време, Наблюдава се параметрите на температури, концентрация на рН, нива, разходи, както и състоянията на технологичните съорезания.

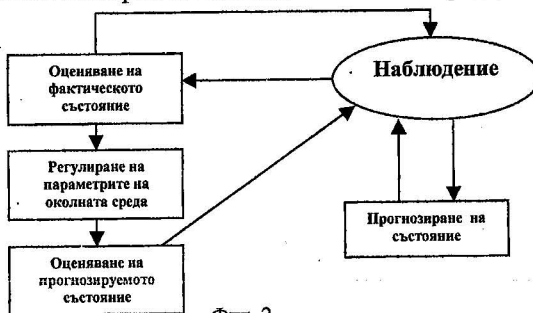
Системата наблюдава (мониторингът) е специална информационна система за повтарящи се наблюдения и анализ на един или повече елементи от състоянието на околната среда, предназначена да регистрира, преценява и прогнозира въздействието на различни фактори. Той може да се разгледа както съставен от три части (етапи, фази, подсистеми) фиг.2:

- Наблюдения и изследвания;

- Оценка за фактическото състояние на околната среда (извършва се според нанесените загуби от въздействието на различни фактори върху околната среда);

- Прогноза за възможностите изменения във фактическото състояние, като се знае допустимото натоварване на прородната среда.

Мониторинг е необходимо условие за създаване на ефективна система за управление на състоянието на околната среда. Оценка на прогнозируемото състояние и регулиране на качествата на околната среда или разработване на мерки за опазване на околната среда,



Фиг. 2.

Системата е изграден с контролер GW2501, сензори за позицията на изпълнителните механизми, измерватели на концентрация и температури, като устройствата са взли в мрежата Fieldbus.

Основната схема на пречиствателната станция (фиг.3) се състои от:

- Вграден микроконтролер GW2501;
- RS-232 интерфейс;
- Fieldbus модул (FieldPoint FP3000);
- Основен компонент на станцията е промивателят (Plant)-уплътнена колона (К), капков сепаратор ТА), помпи, вентили, нагревател;



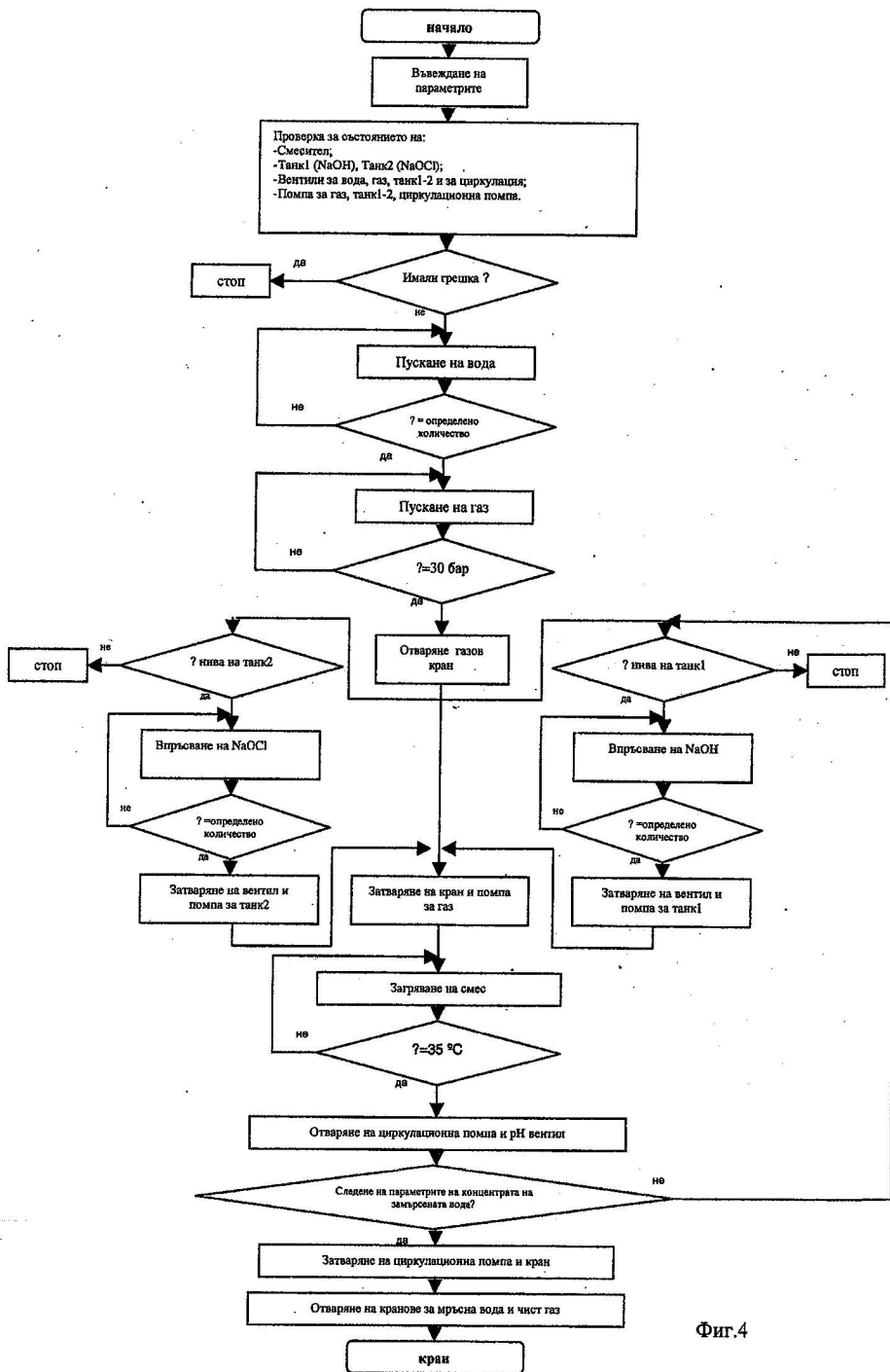
Фиг.3

- Датчици за температура, барометър и магнитно индуктивен нивомер;
- Водороден йон pH преобразувател; това е основен елемент за автоматично управление на системата:

- Управлението на pH в диапазона (0+14 pH) се осигурява чрез помпа за NaOH и NaOCl. Процесът на образуването на пяна се контролира чрез преобразувател за пяна въз основа на измерване на проводимостта. Когато се получи сигнал за образуване на пяна, се осигурява подаване на химическа течност против разпенване чрез дозираща помпа в съответствие с параметрите на зададените ПИД-алгоритми.
- Измерената температура е в диапазона 30-40°C.

Микрокомпютър GW2501 от фирма Gateworks представлява едноплатков компютър PC с процесор Cyrix MediaGX 266MHz[5], и с вградена операционна система на Windows®, съединения към стандартни периферни устройства на PC като драйвер за IDE, флопидисково устройство, два последователни порта, принтерен порт. Допълнителните характеристики обхващат до 64 мегабайта DRAM, 16 мегабайта флеш-драйвер, резервиран с батерия часовник за реално време. GW2501 се захранва със стабилизирано входно напрежение 12 V.

FieldPoint (FP-3000) е интелигентен модул за мрежов интерфейс, който свързва даден възел, обединяващ до девет входно-изходни модула FieldPoint, към мрежа H1(31.25 kb/s) на "Foundation Fieldbus" за приложения на разпределеното автоматично управление[3,4]. Модулет FP-3000 обхваща пълен комплект от мигновено задействащи се функционални блокове, включително блоковете аналогов/цифров вход - изходи (AI, AO, DI, DO, PID) и изрази (Expression). Мрежовият модул осигурява няколко



Фиг. 4

възможности за диагностициране и самостоятелно конфигуриране, с чиято помощ се опростяват инсталирането, използването и поддръжката.

Входно-изходните функционални блокове върху FP-3000 осигуряват определен брой взаимно осъществявани характеристики като мащабиране, алармиране и взаимно блокиране. С помощта на мащабирането входно-изходните функционални блокове могат да произвеждат стойности в технически измервателни единици вместо измерените първични стойности.

Осъществен е операторски контрол чрез HMI интерфейс, при който визуализира технологични процеси, визуализационен модул LabView и базов софтуер на фирма NATIONAL INSTRUMENTS [4]. Реализиран е за всички версии на Windows. Служи за дефиниране на функции, инициализация на параметри, събиране на данни, управление. Негови основни качества са: обектно-ориентираният преход при разработката на проекта, графичното представяне на алгоритмите и заложените в продукта стандартни алгоритми за управление.

III. Заключение

Инсталацията е относително лесно за управление, ниски разходи и високо способност за отстраняване на сероводород (H_2S). Оптимизираните системи за управление спестяват енергия, намаляват количеството на отпадъците, повишават качеството на произвежданите изделия и максимизират инвестициите в оборудването за контрол и автоматизация. Постигането на успех изисква комбинация от умения, съсредоточени около знанията за процесите, включително техните икономика и планиране, техните автоматично управление, разработването и прилагането на софтуера.

Литература:

- [1] Dyar Hussan. Habil. J. Maćkowiak. ENVICON 2 Stage odoure controle system. ENVICON Vertriebsgesellschaft mbH.
- [2] Емил Николов, Станчо Джиев. Свременни решения за автоматзация на процеси в химическото производство. Автоматика & информация, 2000, 1.
- [3] Richard J. Lasher, Bailey Control Company. Fieldbus Advancements and Their Implications. Control Engineering/ July 1994.
- [4] National Instrument, The measurement and Automation catalog 2002.
- [5] www.gateworks.com