

ISSN 1311-3321

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „Ангел Кънчев“
UNIVERSITY OF ROUSSE „Angel Kanchev“

Факултет „Електротехника, електроника и автоматика“
Faculty of Electrical and Electronic Engineering and Automation

СБОРНИК ДОКЛАДИ

на

СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС’08

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СЕСИИ – СНС’08

PROCEEDINGS

of

the SCIENTIFIC STUDENT SESSION – SSS’08

Русе
Rousse
2008

ISSN 1311-3321

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „Ангел Кънчев“
UNIVERSITY OF ROUSSE „Angel Kanchev“

Факултет „Електротехника, електроника и автоматика“
Faculty of Electrical and Electronic Engineering and Automation

СБОРНИК ДОКЛАДИ

на

СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС’08

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СЕСИИ – СНС’08

PROCEEDINGS

of

the SCIENTIFIC STUDENT SESSION – SSS’08

Русе
Rousse
2008

Сборникът включва докладите, изнесени на студентската научна сесия **СНС'08**, организирана и проведена във факултет „Електротехника, електроника и автоматика“ на Русенския университет “Ангел Кънчев”.

Докладите са отпечатани във вида, предоставен от авторите им.
Доклады опубликованы в виде, предоставленном их авторами.
The papers have been printed as presented by the authors.

ISSN 1311-3321

Copyright ©

- ♦ **СТУДЕНТСКАТА НАУЧНА СЕСИЯ** се организира от **АКАДЕМИЧНОТО РЪКОВОДСТВО** и **СТУДЕНТСКИЯ СЪВЕТ** на **РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ (РУ)** с цел да се предостави възможност на студенти и докторанти да популяризират основните резултати от своята учебно-изследователска работа и да обменят опит.
- ♦ **ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ:**
 - **Съпредседатели:**
доц. д-р Христо Белоев – РЕКТОР на РУ
Владислав Димитров – ПРЕДСЕДАТЕЛ на СС
 - **Научни секретари:**
доц. д-р Ангел Смикаров – Заместник-ректор на РУ
ASmrikarov@ecs.ru.acad.bg; 082-888 249
Радослав Линов – Заместник-председател на СС
R.Linov@abv.bg
 - **Членове:**
 - Факултет „Аграрно индустриален”**
доц. д-р Чавдар Везиров
vezirov@ru.acad.bg; 082-888 442
Цветелина Василева
cvete@abv.bg
 - Факултет „Машинно технологичен”**
доц. д-р Стоян Стоянов
sgstoyanov@ru.acad.bg; 082-888 572
Зорница Иванова
zori_doli@abv.bg
 - Факултет „Електротехника, електроника, автоматика”**
доц. д-р Русин Цонев
rtzonev@ru.acad.bg; 082-888 379
Надя Антонова
antonowa14@abv.bg
 - Факултет „Транспортен”**
доц. д-р Валентин Иванов
vdivanov@ru.acad.bg; 082-888 373
Иван Калинов
i.kalinov@abv.bg
 - Факултет “Бизнес и мениджмънт”**
доц. д-р Юлияна Попова
jppopova@ru.acad.bg; 082-888 813
Виктория Ангелова
viktoriya.angelova88@gmail.com

Факултет „Юридически“

ас. Елица Куманова
derecho@abv.bg; 082-845 281
Антоанета Николаева
mugal@mail.bg

Факултет „Природни науки и образование“

доц. д-р Петър Сигалов
sigalov@ami.ru.acad.bg; 082-888-754
Благовест Николов
blago_nikolov_86@abv.bg

Филиал Разград

гл.ас. д-р Цветан Димитров
tz_dimitrow@abv.bg; 0887-631 645
Деница Бонева
deni4ka_boneva@abv.bg

Филиал Силистра

гл. ас. Галина Лечева
lina_acad.bg@abv.bg; 0897-912 702
Александър Господинов
lordsweet@mail.bg

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

1. Модел на WEB сайт на специализиран научен съвет.....	7
автор: Марина Петкова	
научен ръководител: гл.ас. д-р Анелия Иванова	
2. Разработване на алгоритми за изпълнение на основните операции над даннови отношения за целите на виртуална лаборатория по „Бази от данни”.....	12
автор: Елица Арсова	
научен ръководител: доц. д-р инж. Ангел С্মрикарлов	
3. Измерване на температура с микроконтролер PIC18F452.....	17
автор: Ферхан Балпънар	
научен ръководител: гл. ас. Нина Бенчева	
4. Работа със синхронни стимули в симулатора на MPLAB v8.....	23
автори: Елена Друмева и Йордан Александров	
научен ръководител: гл. ас. Нина Бенчева	
5. USB комуникация между микроконтролер и хост компютър.....	28
автори: Николай Мартев и Венцислав Върбанов	
научен ръководител: доц. д-р инж. Йоана Русева	
6. Аналитично изследване на закъснението, внесено в резултат на криптиране/декриптиране на глас предаван през VPN мрежа.....	33
автор: Григор Михайлов	
научен ръководител: инж. Георги Христов	
7. Анализ на стандарта DVB-H за пренос на мултимедийна информация в мрежите от следващо поколение.....	37
автор: Виктор Иванов	
научен ръководител: гл.ас. д-р Теодор Илиев	
8. Анализ на изискванията към оптичните кабели за изграждане на подводни преносни системи.....	43
автор: Али Ралев	
научен ръководител: инж. Пламен Захариев	
9. Тенденции в развитието на спътниковото радиолокационно сондиране.....	47
автор: Акил Фадил Абас	
научен ръководител: доц. д-р инж. Красимир Манев	
10. Модел на автоматизирана система за разпознаване на заразени с фузариоза царевични семена чрез анализ на цветни изображения.....	53
автор: Елеонора Кирилова	
научен ръководител: д-р Цветелина Драганова	
11. Размито управление на естествената вентилация в животновъдни сгради.....	58
автор: Виолета Манчева	
научен ръководител: д-р Цветелина Драганова	
12. Обследване на електропотреблението на универсални стругове.....	63
автори: Огнян Динолов, Георги Колев, Никола Петков	
научен ръководител: проф. д-тн инж. Кондю Андонов	
13. Бенчмарка на вредните емисии от използване на слънчева енергия при сушене.....	68
автори: Никола Петков, Борис Евстатиев, Огнян Динолов	
научен ръководител: проф. д-тн инж. Кондю Андонов	

14. **Обеззаразяване на отпадни води с използване на озонно-въздушна смес.....** 74
автор: Пламен Симеонов
научен ръководител: проф. д-р инж. Иван Палов

Модел на WEB сайт на специализиран научен съвет

автор: Марина Петкова

научен ръководител: гл.ас. д-р Анелия Иванова

Докладът очертава необходимостта от създаване на модел на сайт на специализиран научен съвет, който да послужи като еталон при изграждането на единна мрежа от сайтове на СНС. Такава мрежа би подобрила информационното обслужване на научната общност в страната. Предложени са концептуален модел и архитектура на сайт на СНС и е описан процеса на създаване на примерен образец на такъв сайт.

Ключови думи: BAK, СНС, Софтуерен жизнен цикъл, Концептуален модел, Архитектура.

ВЪВЕДЕНИЕ

В момента към BAK са сформирани и действат активно 98 специализирани научни съвета (СНС) по различни научни специалности. Ежегодно се защитават по около 800 дисертации с цел получаване на научни степени. Броят на другите процедури в тези съвети надхвърля 200. Тази дейност съветите извършват независимо един от друг, без обмен на информация за добрите практики. Само няколко от Специализираните съвети имат собствени WEB-страници, които са твърде разнородни по вид и съдържание. В много от случаите тези страници не отговарят на съвременните изисквания, не съдържат достатъчна по обем информация и не са реализирани по начин, който да улеснява използването им от страна на научната общност.

За да се подобри качеството на работата на научните съвети и най-вече – за да се улесни достъпът на научните работници, готвещи се за защита на дисертации или за хабилиране, до необходимата им информация, е целесъобразно да се предложи модел на WEB-сайт на СНС, който да послужи като образец при създаването на WEB-сайтове за всеки отделен съвет към научните комисиции на BAK. При използване на такъв образец, страницата на всеки СНС ще отразява особеностите на съответната научна област, но ще има унифицирана структура и сходно оформление.

Ако WEB-сайтовете на отделните СНС се хостват на сървър на BAK и ако моделът позволява администриране на всяка страница по всяко време и от всяко място, за да може ръководството на съответния съвет да внася нова информация за постъпили и разгледани процедури, предадени рецензии, взети решения и т.н., то при реализиране на тази идея, Висшата атестационна комисия по-лесно ще осъществява ръководните си функции, а научната общност в страната ще бъде обслужвана на значително по-добро равнище.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Известно е, че разработката на един софтуерен проект преминава през няколко фундаментални етапа [1], които присъстват във всеки от съществуващите модели на софтуерен жизнен цикъл, а именно: анализ, проектиране, разработка, тестване и поддръжка. В Таблица 1 е представено описание на етапите на създаване на модел на WEB сайт на СНС, като за всеки етап са посочени основните дейности и резултатите от тях.

В етап 1, наред с проучването на спецификата на работа на научните съвети, се извършва и анализ на бъдещите потребители на сайта. В конкретния случай това ще бъдат членове на съвета, рецензенти, научни работници, на които предстои процедура за получаване на научна степен или звание и администратор – оторизиран член на съвета, който да се грижи за актуалността на съдържанието на сайта. Следователно, могат да се дефинират две основни групи потребители – „Посетител” и „Администратор”. Интересите на потребителите от първата група ще

послужат като ориентир при изграждането на концептуален модел на сайт на СНС. Членовете на съвета ще бъдат заинтересовани от информация за критериите, по които да оценяват даден кандидат, от информация за предстоящите процедури, както и от достъп до документите по тях – автобиография на кандидата, автореферат, рецензии. Рецензентите ще очакват да открият информация за изискванията, които съветът предявява към рецензиите, а научните работници – кандидати по процедури ще проявят интерес към информацията относно правомощията и състава на съвета, към списъка с необходимите документи за процедурата, както и към информацията за текущи и минали процедури и публикуваните към тях документи.

Таблица 1. Етапи на жизнения цикъл на проекта

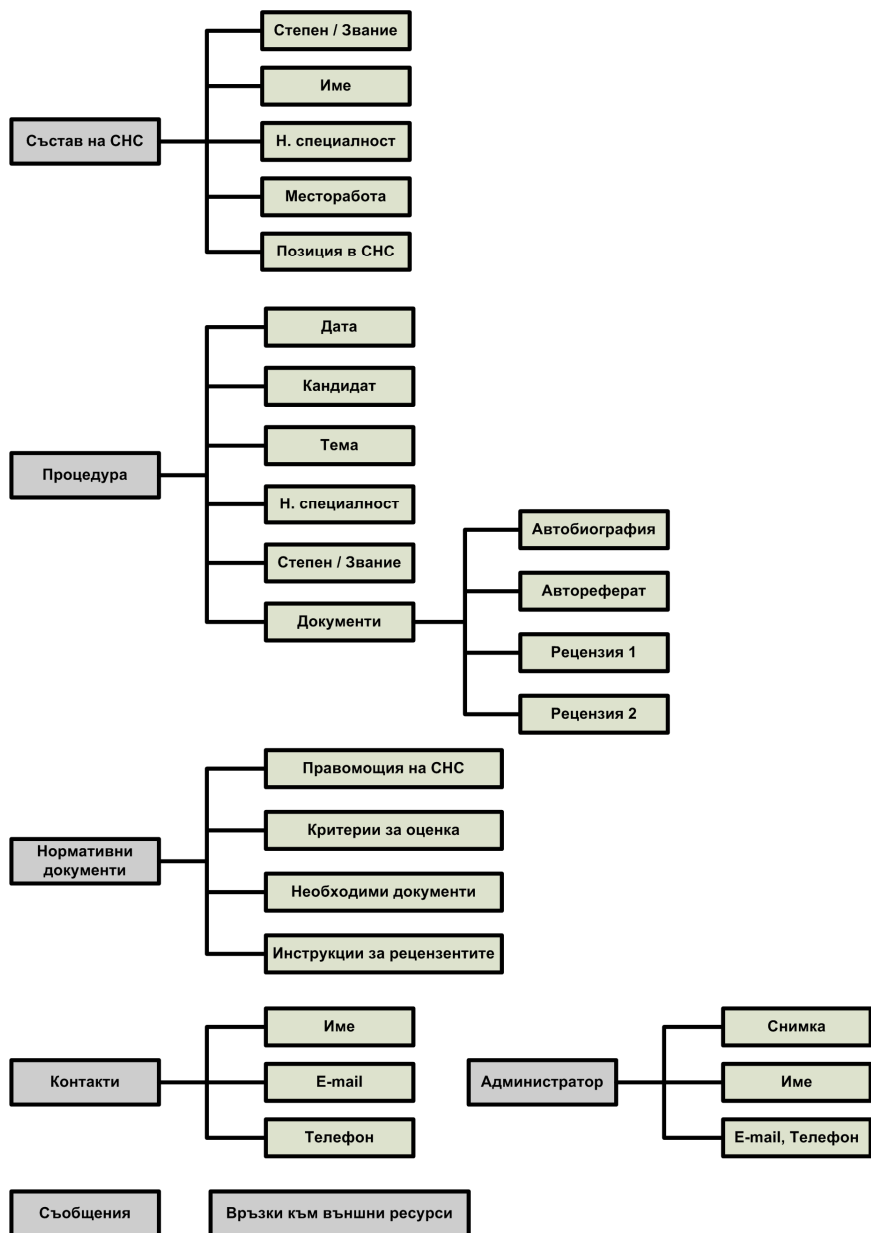
Етап 1: Проучване и анализ	
Дейности:	○ Проучване и анализ на спецификата на предметната област; ○ Дефиниране на изискванията към един примерен сайт на СНС; ○ Анализ на изискванията.
Резултати:	○ Концептуален модел на сайт на СНС; ○ Спецификация на изискванията; ○ Функционална спецификация; ○ Функционален модел на сайт на СНС.
Етап 2: Проектиране	
Резултати:	○ Модел на базата данни; ○ Архитектура на сайта; ○ Макет на интерфейса.
Етап 3: Разработка	
Дейности:	○ Разработване на програмното осигуряване; ○ Разработване на оформлението.
Резултати:	○ Функционални модули (файлове с изпълним код); ○ Интерфейсни модули (шаблони, описващи оформлението).
Етап 4: Тестване и въвеждане в експлоатация	
Дейности:	○ Обединяване на функционални и интерфейсни модули и първично тестване на локален сървър; ○ Публикуване на тестова версия в Интернет; ○ Тестване в реални условия; ○ Въвеждане в експлоатация.
Резултати:	○ Работещ прототип на примерен сайт на СНС.
Етап 5: Поддръжка и развитие	

Концептуалният модел на сайт на СНС (фиг.1) представлява структурно описание на сайта и представя основните му елементи с връзките и зависимостите между тях. Този модел е пряко свързан с анализа на предметната област и служи за основа при проектирането на базата данни.

След дефиниране и анализ на изискванията се съставя т. нар. функционална спецификация (Таблица 2), която описва групите потребители и техните функции и може да се разглежда като обобщена словесна форма на функционалния модел на сайта. Последният се използва за определяне на функционалните модули.

Архитектурата на предлагания модел на сайт на СНС (фиг.2) е трислойна, от тип „клиент-сървър“ и е ориентирана към т.нар. технология от страна на сървъра, при която всички скриптове се изпълняват на WEB сървър, а браузърът на потребителя получава само генерирания в резултат от изпълнението им HTML код.

За реализацията е избран подходът с разделяне на изпълнимия код от оформлението [2]. Тази практика става все по-популярна напоследък, тъй като осигурява по-голяма гъвкавост при необходимост от модификации.



Фиг.1. Концептуален модел на сайт на СНС

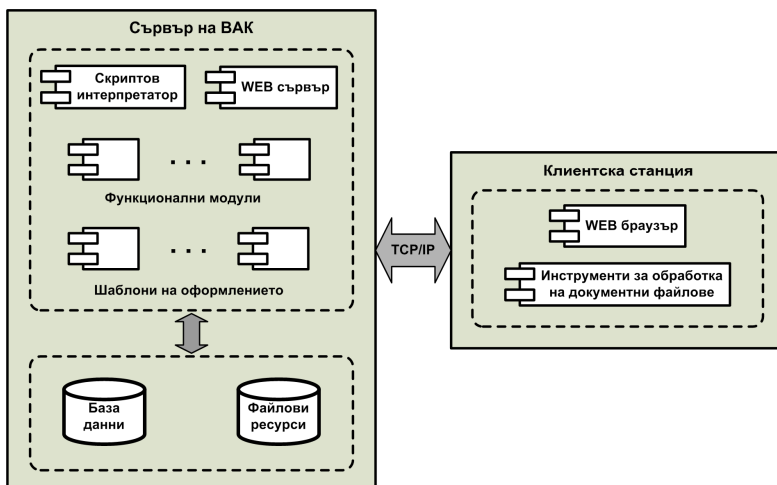
Таблица 2. Функционална спецификация

Група 1: Посетител	
Описание:	Всеки потребител, който е посетил сайта. Тъй като съдържанието е общодостъпно, не се налага регистрация на потребителите.
Функции:	○ преглежда информация за състава на СНС; ○ запознава се правомощията на съвета; ○ запознава се с критериите за оценка на кандидатите; ○ получава информация за необходимите документи за различните видове процедури; ○ запознава се с инструкциите за рецензентите; ○ преглежда информация за текущи и минали през съвета процедури; ○ отваря файлове с документи по дадена процедура; ○ преглежда публикуваните съобщения; ○ осъществява контакт с ръководството и администрацията на съвета чрез вградена електронна поща.
Група 2: Администратор	
Описание:	Потребител, който поддържа съдържанието на сайта. С използване на потребителско име и парола осъществява достъп до страницата в административен режим, откъдето може да публикува ново и да редактира съществуващо съдържание.
Функции:	○ получава автоматично администраторски права при инсталация на сайта; ○ извършва настройки: ○ настройка на контактите за вътрешната електронна поща; ○ редактиране профила на администратора; ○ смяна на паролата. ○ обработва данни за процедури: ○ добавя данни за нова процедура; ○ прикачва файлове с документи по процедурата; ○ редактира или изтрива данни за съществуващи процедури. ○ публикува и редактира данни за състава на СНС; ○ публикува и редактира информация относно: ○ правомощия на съвета; ○ критерии за оценка на кандидатите; ○ необходими документи за различните видове процедури; ○ инструкции за рецензентите. ○ публикува, редактира и изтрива съобщения.

Като средства за реализация са избрани WEB сървърът Apache, СУБД MYSQL и езикът за програмиране PHP. Създаден е примерен WEB-сайт на СНС (фиг.3), предназначен за съвета по земеделска техника и е извършено тестване в реални условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложеният модел на сайт отговаря на спецификата на работа на СНС и неговото използване ще улесни значително реализацията на идеята за създаване на унифицирана мрежа от сайтове на СНС, която от своя страна ще доведе до подобряване на информационното обслужване на научните работници, готвещи се за защита на дисертации или за хабилитиране.



Фиг. 2. Архитектура на сайта



Фиг. 3. Сайт на СНС по ЗТ

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Somerville, I., Software engineering, Addison-Wesley, 2001.
 - [2] Chang, P., Separation of Code and Design, Online, 2005.
- URL: <http://phpformula.com/articles/1/>

За контакти:

Марина Петкова, Русенски университет "Ангел Кънчев", специалност "Компютърни системи и технологии", e-mail: marina.g.petkova@gmail.com.

Гл.ас. д-р Анелия Иванова, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра „Компютърни системи и технологии“, тел.: 082-888 827, e-mail: Alvanova@ecs.ru.acad.bg.

Разработване на алгоритми за изпълнение на основните операции над даннови отношения за целите на виртуална лаборатория по „Бази от данни”

автор: Елица Арсова

научен ръководител: доц. д-р инж. Ангел Смикаров

Developing Algorithms for Execution of the Basic Operations on Data Relations for Purposes of a Virtual Laboratory on Databases: Learning a course “Databases” involves understanding of complex notions and methods. Students’ commonly expressed difficulties in the subject suggest that traditional approaches are not appropriate for some learners. In this paper, we present developed algorithms for execution of some operations on relations: projection, selection, union and difference. We also report and explain the evaluation of the algorithms’ complexity. Finally, we mention about program modules, performing the operations above, which are implemented as a part of developing Virtual Laboratory.

Key words: Relational Operations; Algorithms; Algorithms’ Complexity; Databases; Virtual Laboratory.

ВЪВЕДЕНИЕ

С развитието на съвременните информационни технологии се търсят и разработват нови подходи и средства за представяне на сложните методи и понятия в областта на базите от данни (БД) по един широкодостъпен и общоразбираем начин. Един такъв дял от теорията на БД е релационната алгебра. Връзката между релационната алгебра и заявките към БД, формулирани чрез използване на езика SQL (Structured Query Language) [4], остава неясна за някои от студентите. Обикновено фирмите производители на комерсиални системи за управление на бази от данни (СУБД) не публикуват алгоритмите за изпълнение на релационните операции над отношения на ниво файлове. Поради това се налага да се проектират алгоритми въз основа на дефинициите на съответните операции над данновите отношения, както и практическото им реализиране чрез разработване на програмни модули. Предвижда се разработените чрез използването на предлагания подход програмни системи да бъдат част от виртуална лаборатория по дисциплината „Бази от данни”.

В днешно време има тенденция за редуване и комбиниране на редовна с дистанционна форма на обучение, която вече е важен компонент от политиката на много водещи университети [1]. Както е отбелязано в [1] дисциплини като „Програмиране”, „Бази от данни”, „Компютърна графика” и „Компютърни мрежи” са едни от най-подходящите за представяне в дистанционна форма.

Вземайки предвид характеристиките на дистанционните курсове за обучение, авторите предлагат следните тактически цели, които се отнасят за цялостния образователен процес: а) изграждане на практически знания и умения; б) свързване на фундаментални теми с модерни технологии [1].

В катедра „Компютърни системи и технологии” на Русенския университет „Ангел Кънчев” изследванията в областта на виртуалните лаборатории (ВЛ) продължават с разработването на ВЛ по „Организация на компютъра” (ОК) [5] и по „Синтез и анализ на логически схеми” (САЛС) [3]. ВЛ по ОК включва множество от интерактивни софтуерни модели на основните съставни части на процесора. В рамките на ВЛ по САЛС са разработени и изследвани средства за проектиране на логически схеми и система за тестов контрол по дисциплината.

ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ

Определение: Нека U е множество на атрибутите, наричано *универсум*, D – множество на домените, и нека dom – пълна функция на U в D . Нека по-нататък, $R = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ е множество от различни схеми на отношенията, където

$d = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ – множество от всички набори от отношения, такива че r_i е отношение със схема $R_i, 1 \leq i \leq n$. Θ – множество на бинарните отношения над домените от D , съдържащо в крайна сметка отношения за равенство или неравенство за всеки домен.

Релационна алгебра над U, D, dom, R, d и Θ се нарича седем местен кортеж $\mathfrak{R} = (U, D, dom, R, d, \Theta, O)$, където O е множество от оператори обединение, пресичане, разлика, декартово произведение, проекция, съединение, използващи атрибутите от U и избор, използващ отношение от Θ .

Алгебрически израз над $\mathfrak{R}$ се нарича всеки израз, който е правилно построен от отношения, принадлежащи на d и от постоянни отношения със схеми U , използващи оператори от O [2].

АЛГОРИТМИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ОПЕРАЦИИТЕ ВЪРХУ РЕЛАЦИИ

Проекция: При тази операция се взема отношение R с арност k и се премахват някои от неговите компоненти и (или) се пренареджат останалите такива. Означението на проекция върху R , състояща се от компонентите му a_1, a_3, a_6 е следното: $\pi_{a_1, a_3, a_6}(R)$ и представлява ново отношение със схема $R_1(a_1, a_3, a_6)$ [4]. Алгоритъмът за изпълнение на операция *проекция* е представен на фиг. 1.

Селекция: Нека F е логически израз в неговото класическо определение, в който логическите отношения се изграждат върху аритметически изрази, чиито променливи са имената на атрибутите от дадена схема на отношение [4]. Например $F = ((a_1 + a_3) \geq (a_6 + 3)/2)$ and $(a_1 < 5)$. В този случай с $\sigma F(R)$ се означава селекцията (отделянето) на онези кортежи от R , които отговарят на условието F . Алгоритъмът за изпълнение на операция *селекция* е представен на фиг. 2.

Обединение: Обединението на отношенията R и S се означава с $R \cup S$ и представлява множество кортежи, принадлежащи на R или S , или и на двете едновременно. Алгоритъмът за изпълнение на операцията е представен на фиг. 3.

Разлика: Разликата между отношенията R и S ($R - S$) представлява множество кортежи, принадлежащи на R , но не принадлежащи на S [4], (фиг. 4).

РЕАЛИЗАЦИЯ НА АЛГОРИТМИТЕ

На базата на разработените алгоритми чрез използване на програмния език PHP е реализирана уеб базирана система. Тя демонстрира изпълнението на операциите върху даннови отношения, като извежда резултат от изпълнението на избрана операция върху посочени операнди. Системата има възможност за извеждане в допълнителен прозорец на обучаваща информация като определения и алгоритми.

ОЦЕНКА НА СЛОЖНОСТТА НА АЛГОРИТМИТЕ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ РЕЛАЦИОННИ ОПЕРАЦИИ

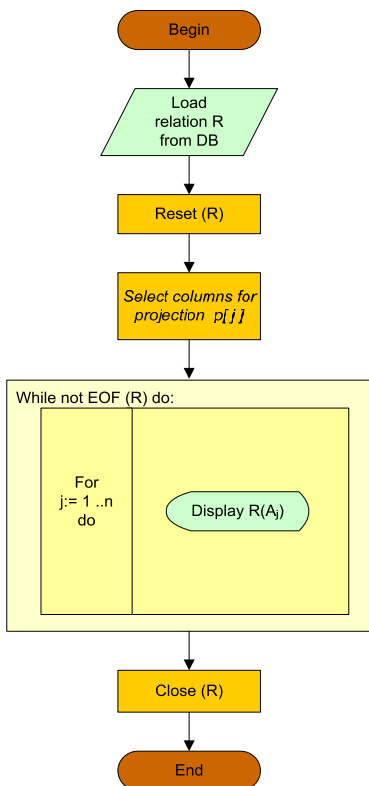
Проекция: Нека да имаме последователността от стойности на атрибута $A: a_1, a_2, \dots, a_n$.

Проекцията се изпълнява чрез N последователни четения на стойностите на избрания за проектиране атрибут (A), където N е броят на стойностите на A и прехвърлянето им в нов масив, съдържащ резултата от операцията „проекция”.

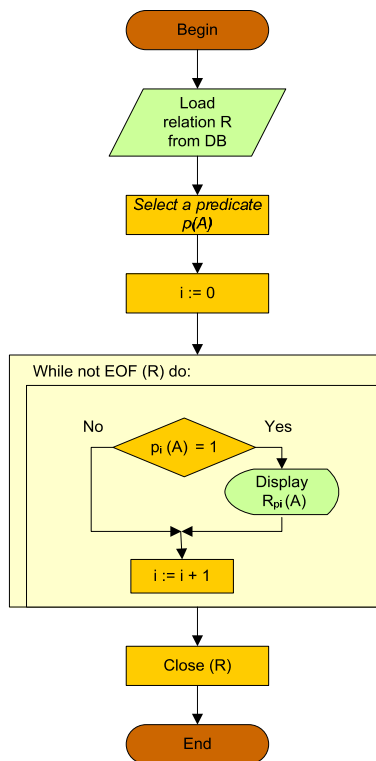
Сложността на алгоритъма може да се представи чрез израз (1):

$$T_{\text{изпълнение}} = N, \quad (1)$$

където: $T_{\text{изпълнение}}$ е броят на изпълненията на операциите четене/запис.



Фиг. 1. Алгоритъм за изпълнението на релационната операция *проекция*



Фиг. 2. Алгоритъм за изпълнението на релационната операция *селекция*

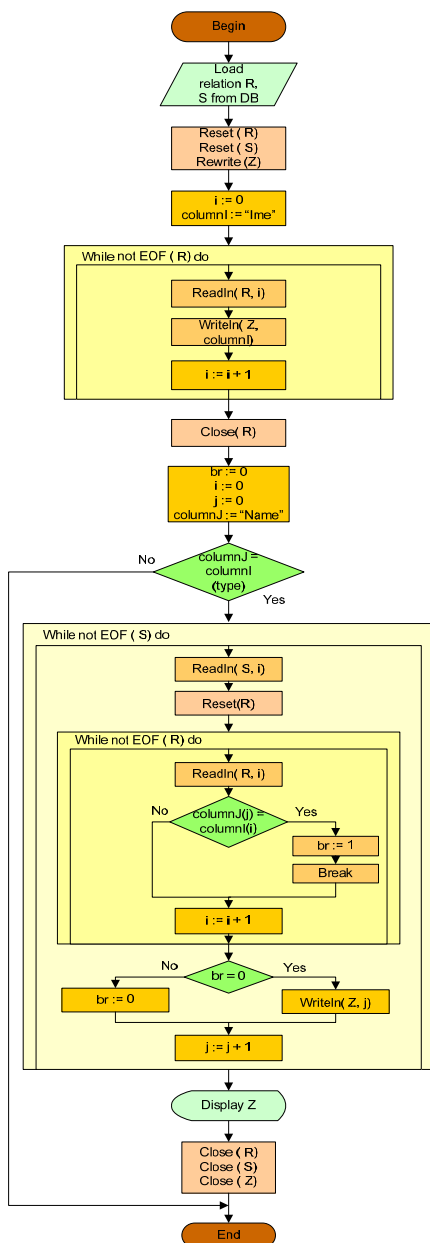
Селекция: Нека да имаме последователността от стойности на атрибута $A: a_1, a_2, \dots, a_n$ и атрибута $B: b_1, b_2, \dots, b_m$.

- Алгоритъм за двоично търсене в подредена последователност от стойности на данните.

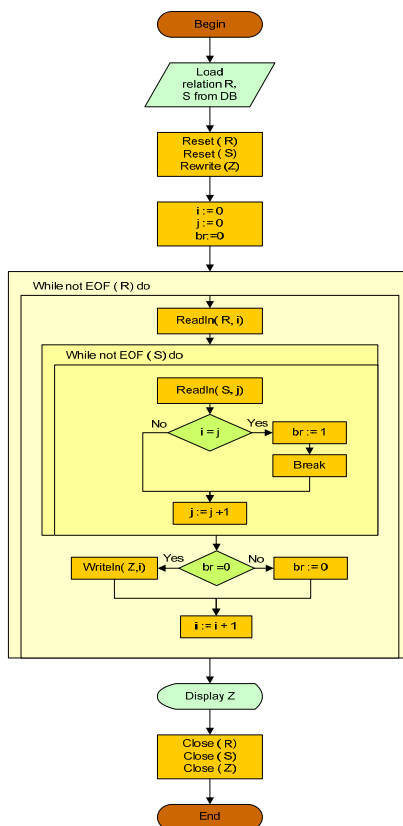
Прилага се при случаите, когато последователността от стойности на атрибутите е подредена $a_1, a_2, \dots, a_n$. Трябва да се открие дали тази последователност съдържа елемента x . Идеята на двоичното търсене е следната: сравнява се елемента x с елемента $a_{\text{среден}}$, намиращ се в средата на последователността. Ако $x < a_{\text{среден}}$ търсенето продължава по същия начин в лявата половина на масива. Ако $x > a_{\text{среден}}$ търсенето продължава в дясната половина, а при $x = a_{\text{среден}}$ търсенето се преустановява. Изразът за оценка на сложността на този алгоритъм относно операцията селекция е следният:

$$T_{\min_ \text{сравнения}} = 1; \quad T_{\max_ \text{сравнения}} = \log_2 N, \quad (2)$$

където: $T_{\text{сравнения}}$ е броят на изпълненията на операция сравнение.



Фиг. 3 Алгоритъм за изпълнение на Релационната операция *обединение*



Фиг.4 Алгоритъм за изпълнение на релационната операция *разлика*

• Алгоритъм за последователно търсене в неопределена последователност от стойности на данните.

При този алгоритъм оценката на сложността на алгоритъма относно операцията селекция е представен чрез израз (3):

$$T_{\min \text{ сравнения}} = 1; \quad T_{\max \text{ сравнения}} = N. \quad (3)$$

Обединение: Нека да имаме последователността от стойности на атрибута $A: a_1, a_2, \dots, a_n$ и атрибута $B: b_1, b_2, \dots, b_m$.

Обединението се изпълнява чрез последователно четене на стойностите на атрибута A (N пъти) и прехвърлянето им в нов масив, съдържащ резултата от операцията „обединение“; последователно четене на стойностите на атрибута B (M пъти) и прехвърляне в същия масив, съдържащ резултата от операцията „обединение“, при тази операция всяка стойност на B се сравнява със стойностите на A N пъти, с цел избягване на повторенията им при тяхното извеждане.

Сложността на алгоритъма може да се представи чрез израз (4):

$$T_{\text{изпълнения}} = N + N * M = N(M + 1). \quad (4)$$

Разлика: Разликата се изпълнява чрез последователно четене на стойностите на атрибута A (N пъти), при което всяка негова стойност се сравнява M пъти със стойностите на атрибута B . При условие, че дадената конкретна стойност на атрибута A не е равна на нито една стойност на атрибута B , тя се прехвърля в нов масив, съдържащ резултата от операцията „разлика“.

Сложността на алгоритъма може да се представи чрез израз (5):

$$T_{\text{изпълнения}} = N * M. \quad (5)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И БЪДЕЩИ РАЗРАБОТКИ

С цел разбиране и онагледяване на основните операции над даннови отношения проекция, селекция, обединение и разлика, въз основа на техните дефиниции, са разработени съответни алгоритми. Представянето на сложните определения във вид на алгоритми или като последователност от действия ще задълбочи знанията на обучаващите се в разглежданата област. Алгоритмите за изпълнение на по-горе изброените операции се използват при проектирането на програмни модули, онагледяващи получаваните резултати, с цел използване в рамките на виртуална лаборатория по дисциплината „Бази от данни“.

Предвижда се разработването на алгоритми за изпълнение на релационните операции декартово произведение, сечение и съединение. Ще бъдат адаптирани за работа над данни, съхранени в БД, алгоритми за изпълнение на агрегатните операции: сумиране, преброяване, изчисляване на средно аритметично, намиране на минимален и максимален елемент и сортиране.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ivanov, S., J. Peneva. Distance Learning Courses in Computer Science – Initiation and Design. Proceedings of CompSysTech'2007, Ruse, 14-15 June, 2007.
- [2] Maier, D. The Theory of Relational Databases. Rockville, Md.: Computer Science Press, 1983.
- [3] Mateev, V., S. Todorova, A. Smrikarov. Test Construction and Distribution in Digital Logic Design Virtual Laboratory. Istanbul, Turkey, 27-28 August, 2007.
- [4] Molina, H., J. Ullman, and J. Widom. Database Systems: The Complete Book. USA, Prentice Hall, New Jersey, 2002.
- [5] Vasileva, A., A. Smrikarov, T. Hristov. A Conceptual Model of a Virtual Laboratory on "Computer Organization". Proceedings of CompSysTech'2002, Sofia, 20-21 June, 2002.

ЗА КОНТАКТИ:

Елица Арсова, докторант, Русенски университет „Ангел Кънчев“, Катедра „Компютърни системи и технологии“, тел. 082-888 827, e-mail: EArsova@ecs.ru.acad.bg.

Доц. д-р Ангел Смикаров, Русенски университет „Ангел Кънчев“, Катедра „Компютърни системи и технологии“, тел. 082-888 249, e-mail: ASmrikarov@ecs.ru.acad.bg.

Измерване на температура с микроконтролер PIC18F452

автор: Ферхан Балпънар
научен ръководител: гл. ас. Нина Бенчева

Measurement of the temperature using TC74 sensor: PIC18F452 has built-in the I²C module for communication. The microcontroller PIC18F452 is used as the I²C Master and the thermosensor TC74 as I²C Slave. TC74 has built-in ADC, which is converting the temperature to 8-bit digital word. The microcontroller obtains temperature from TC74 in every 207.67ms and indicates it on HD44780-based LCD in one of three various dimentionions (the Celcius degrees, the Kelvin degrees and the Fahrenheit degrees). The unit can be changed by pressing a button, connected to pin A4 of the microcontroller. The schematic diagram is desinged and simulated in Proteus 7.2 SP2. Discretization time is measured in the simulation.

Key words: Measurement of temperature, Microcontroller system, Thermosensor, I²C communicaton, PIC18F452, TC74

ВЪВЕДЕНИЕ

Измерването на температура в електрониката е един от най-важните процеси, тъй като прегряването на електронните устройства води до разрушаване на техните полупроводникови прибори или промяна на работния им температурен режим, което води до промяна на параметрите им.

Има много възможни методи за измерване на температура, но най-удобният начин в микропроцесорната техника е цифровият, тъй като той може да претърпи и математична обработка в зависимост от нуждите. За да не се натоварва микропроцесорната система излишно е добре към микропроцесора директно да се подава цифровият код на измерената температура. Това може стане чрез специализирани интегрални схеми, които включват в себе си и температурния сензор, и блока за преобразуване на аналоговия сигнал в цифров.

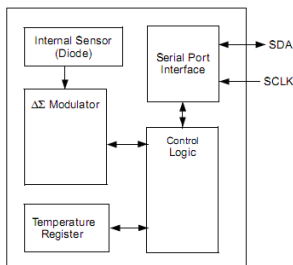
Една такава специализирана система за измерване на температура е TC74, която е произведена от фирмата Microchip. Това е интегрална схема, която се свързва към микропроцесора посредством I²C интерфейс и позволява измерване на температура директно в цифров вид.

TC74 е цифров преобразувател на температура със сериен обмен на информацията [6]. Той е особено подходящ за приложение поради ниската цена и малките размери. Данните за измерената температура от вградения в чипа термопреобразувател се конвертират в 8-битов цифров код.

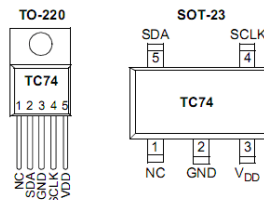
Комуникацията с TC74 се извършва чрез 2-жичен сериен порт, съвместим с SMBus/I²C. Битът SHDN от конфигурационния регистър CONFIG може да се използва за активиране на режим с ниска консумация (Stand By).

Разрешаващата способност при измерване на температурата е 1°C. Номиналната честота на дискретизация е 8 Hz.

Блоковата схема на TC74 и видовете корпуси са показани съответно на фиг.1 и фиг.2.



Фиг. 1. Блокова схема на TC74



Note: The TO-220 tab is connected to pin 3 (GND)

Фиг. 2. Видове корпуси на TC74

Основните технически характеристики на TC74 са:

- Интервал на измерваната температура: $-40 \div +125\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Точност: $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ за интервала $+25 \div +85\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ за интервала $0 \div +125\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Захранващо напрежение: $2.7\text{V} \div 5.5\text{V}$

Изводите SDA и SCLK за връзка към I^2C магистрала се свързват към изводи SDA и SCL на микроконтролера.

За започване на комуникация със „Slave“ устройството (TC74) микропроцесорът трябва да изпрати към преобразувателя 8-битова адресна дума, която има следната структура [1 0 0 1 1 0 1 R/W]. Старшите 7 бита са резервирани конкретно за TC74. Битът R/W определя дали в сензора ще се записва или чете, т.е. при запис адресният байт ще е 0x9A а за четене - 0x9B. Микропроцесорът изпраща адреса и ако преобразувателят си разпознае адреса, той генерира бит за потвърждение (ACK - Acknowledge).

• Условие Старт

Условие Старт се дефинира като преход от високо към ниско ниво на линия SDA, докато линия SCLK е във високо ниво. TC74 няма да предава информация докато не се получи условие старт.

• Адресен байт

След условие старт главната схема предава адресния байт към TC74. Състоянието на битове A2, A1 и A0 определят SMBus/I²C адреса на TC74. 7-битовият адрес, който е предаден от схемата, трябва да съвпадне с този на TC74. 8-ият бит в адреса е бит за четене/запис. Този бит е '1' за операция „четене“ или '0' за „запис“. По време на първата фаза на всеки трансфер, този бит е равен на 0.

• Потвърждение

При съвпадение на адреса TC74 изпраща бит за потвърждение (ACK) по време на 9-я тактов импулс. Схемата, която получава данни изработва ACK след всеки байт, ако иска да продължи обмена на информация.

• Данни

Данните се обменят по байтове и ACK се генерира след приемане на всеки байт.

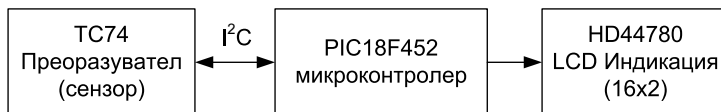
• Условие стоп

Комуникациите трябва да бъдат прекратени при условие стоп (преход от ниско към високо ниво на линия SDA, докато SCLK е във високо ниво). Условието стоп се изработва от микропроцесора.

ОПИСАНИЕ НА ПРЕДЛАГАНТО РЕШЕНИЕ

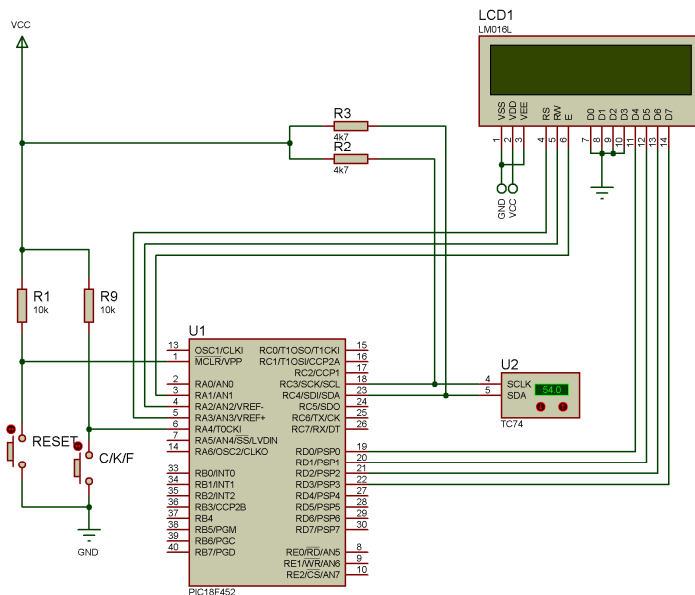
1. Апаратно осигуряване

На фиг. 3 е представена блоковата схема на устройството за измерване на температура чрез използване на преобразувателя TC74.



Фиг. 3. Блокова схема на микропроцесорната система

Устройството се състои от 3 основни блока: термопреобразувател TC74, микроконтролер PIC18F452 [4], LCD индикация 16x2 [2]. Блокът TC74 измерва температурата и я преобразува в цифров вид чрез АЦП, който е вграден в него. На фиг. 4 е показана принципната схема на микропроцесорната система за измерване на температура.

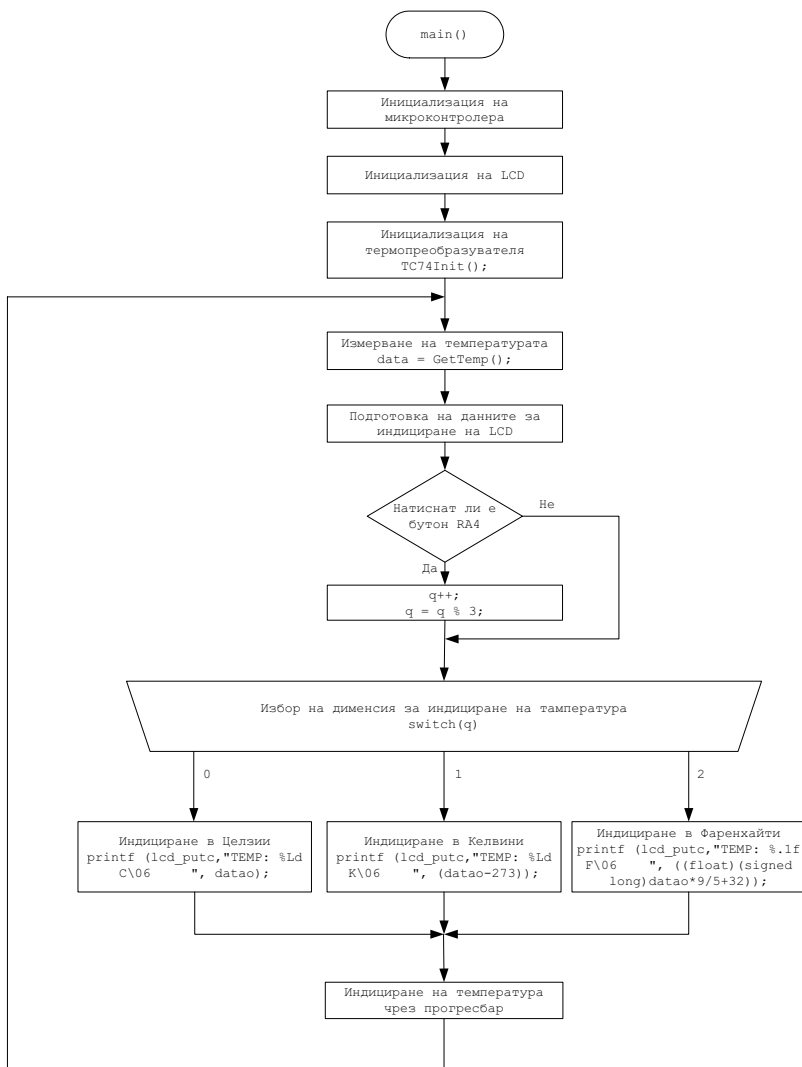


Фиг. 4. Принципна схема на микропроцесорната система за измерване на температура

2. Програмно осигуряване

Програмата е разработена на език „C“ и компилирана с използване на CCS PIC-C Compiler [1]. На фиг. 5 е представена блоковата схема на алгоритъма на програмата.

След апаратен RESET се извършва инициализация на микроконтролера и LCD индикатора. Чрез I²C комуникация от преобразувателя се получава 8-битов двоичен код на измерената температура. Тази 8-битова дума се приема от „Master” PIC18F452 микроконтролера и се преобразува с цел индициране. Измерената температура се индицира в десетичен формат. На индикация се извеждат и допълнителни символи, показващи дименсията на измерената температура: градуси Целзии – “°C”, Фахренхайт – “°F” и Келвинови градуси – “°K”. Измерването, преобразуването и индицирането на температурата се извършва на всеки 207,67 ms. Продължителността на цикъла е измерена при симулацията на програмата.



Фиг. 5. Блокова схема на алгоритъма

Програмните кодове на функциите в дадения алгоритъм са:

- Подпрограма TC74Init();

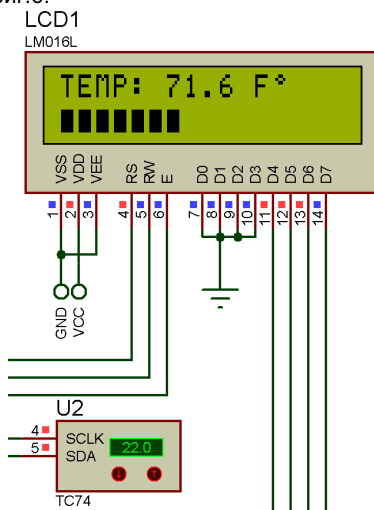
```
void TC74Init()
{
    i2c_start();
    i2c_write(0x9A);
    i2c_write(0x01);
    i2c_write(0x00);
    i2c_stop();
}
```

- Функция GetTemp();

```
byte GetTemp()
{
    byte temp;
    i2c_start();
    i2c_write(0x9A);
    i2c_write(0x00);
    i2c_start();
    i2c_write(0x9B);
    temp = i2c_read(0);
    i2c_stop();
    return temp;
}
```

5. Симулиране на програмата

Преди да се зареди и изпълни програмата с реална микропроцесорна система, тя е симулирана с използване на софтуерния пакет Proteus 7.2 SP2 [5]. Използвана е средата за симулации на електронни схеми ISIS. Един от режимите на работа на системата е показан на фиг.6.



фиг. 6. Симулиране на програмата в режим на индициране в „Фахренхайт”

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработената програмна система е симулирана с използване на софтуерния пакет Proteus 7.2 SP2 и е вградена и тествана в микропроцесорната развойна среда на Microchip PICDEM 2 PLUS [3].

Възможни приложения на системата, изградена чрез използване на преобразувателя TC74, са свързани с измерване на температурата на охлаждащи радиатори (за транзистори или процесори), противопожарни системи и други. Малкият корпус на сензора позволява той да бъде монтиран директно под или върху друг чип, на който да се следи температурата. Така например:

- Термална защита за устройствата на твърдия диск и други периферни компютърни устройства;
- Картови устройства за преносими компютри;
- За изграждане на термостати с ниска цена;
- В различни типове захранващи устройства;
- Да изпълнява функцията на термистор.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] C Compiler Reference Manual Version 4, 2007, CCS Inc.
- [2] Dot Matrix Liquid Crystal Display Controller/Driver Data Sheet, Hitachi Technology Inc., 2006.
- [3] PICDEM™ 2 PLUS User's guide, Microchip Technology Inc., 2002.
- [4] PIC18FXX2 Data Sheet, High Performance, Enhanced Flash Microcontrollers with 10-Bit A/D, Microchip Technology Inc., 2006.
- [5] Proteus VSM for PIC18 Data Sheet, 2007, Labcenter Electronics Inc., 2007.
- [6] Tiny Serial Digital Thermal Sensor TC74, Microchip Technology Inc., 2007.

За контакти:

Ферхан Балпънар, студент от специалност "Комуникационна техника и технологии" 3^{ТИ} курс, Русенски университет "Ангел Кънчев", e-mail: ferhan.balpinar@gmail.com

Гл. ас. Нина Бенчева, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра „Комуникационна техника и технологии“, тел.: 082-888 677, e-mail: nbencheva@ecs.ru.acad.bg.

Работа със синхронни стимули в симулатора на MPLAB v8

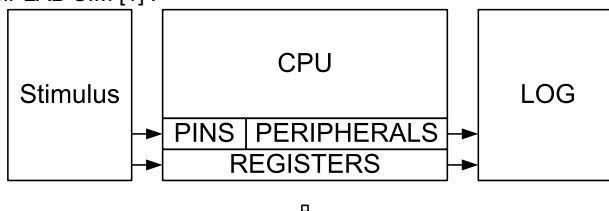
автори: Елена Друмева и Йордан Александров
научен ръководител: гл. ас. Нина Бенчева

Working with synchronous stimulus in MPLAB SIM: The paper presents the advantages of using synchronous stimuli. The process of defining stimuli using the build-in dialogs is shown and explained at every stage of the dialog. The paper covers all types of synchronous stimuli showing an example of how to define each type. Synchronous stimuli allow easier debugging the code with simulated external signals.

Key words: Synchronous stimulus, Stimuli, MPLAB SIM Stimulus.

ВЪВЕДЕНИЕ

Базовата развойна среда MPLAB за контролерите на Microchip разполага със симулатор, чрез който приложната програма може да се изпълнява и настройва. По време на изпълнението на програмата в средата на симулатора могат да се симулират различни външни за контролера въздействия. Това се изпълнява чрез стимули, които могат да бъдат смяна на ниво или импулс върху входно/изходните (I/O) изводи на порт, смяна на стойностите в регистър със специални функции (SFR) или друга памет. На фиг.1 е показана блоковата схема на основните модули на симулатора MPLAB SIM [1].



Фиг.1. Блокова схема на основните модули на симулатора MPLAB SIM

Стимулите могат да се зададат в определен цикъл на инструкцията или в определен момент в процеса на симулация. Също така стимулите могат да бъдат активирани и когато дадено условие е изпълнено.

В развойната среда MPLAB v8 има два вида стимули:

- синхронни – предварително зададена серия от промени;
- асинхронни – еднократна промяна, задействана от пусков бутон на програмата.

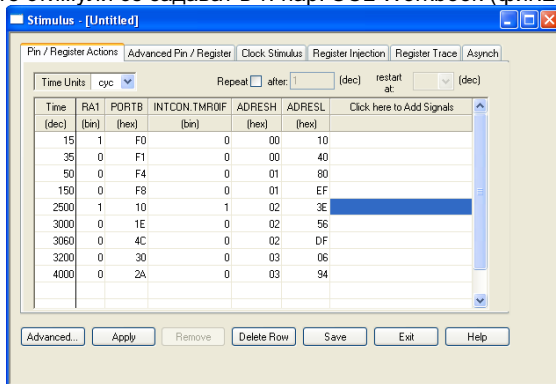
За да се зададе кога и как външните стимули да се активират, се използват два начина – стимулен прозорец и файл със специфичен формат (SCL). Тези два метода могат да се използват за задаване както на синхронни, така и на асинхронни стимули.

Чрез стимулите могат да се задават различни събития:

- ръчни тригери – това са промени в нивата, предизвикани от кликване на бутон с мишката. Те позволяват да се симулира действие като затваряне на ключ или подаване на импулс на извод;
- циклични сигнали – чрез тях се генерира поредица от импулси за определен период от време или докато се изпълнява програмата;
- редове от стойности, които могат да бъдат подавани на изводи, регистри или битове в регистри. Списък с редове от стойности може да бъде въведен, както в диалогов прозорец, така и от файл.

ЗАДАВАНЕ НА СИНХРОННИ СТИМУЛИ В MPLAB SIM

Синхронните стимули се задават в т. нар. SCL Workbook (фиг.2) [2] .



Фиг.2. Диалогов прозорец на SCL Workbook

SCL означава Stimulus Control Language, но с графичният интерфейс на MPLAB всички стимули могат да бъдат въведени лесно в графичните прозорци. След като събитията са описани в Workbook, те се компилират в SCL файл, който се зарежда в симулатора.

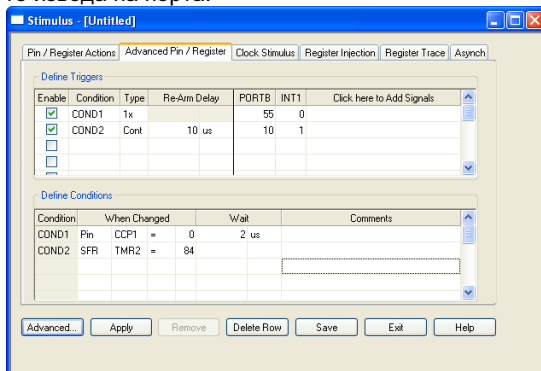
Диалоговият прозорец съдържа шест страници – една за асинхронни и пет за синхронни стимули.

Първата страница на синхронните стимули съдържа списък от времена и сигнали, които да бъдат подадени на изводите и регистрите.

В едно и също време могат да се променят различни изводи и регистри на микроконтролер PIC18FXX2 [3]. Примерът от фиг.2 показва поредица от събития, които се прилагат към:

- извод RA1;
- регистър PORTB;
- флага за заявка за прекъсване от Timer0;
- буфера на аналого-цифровия преобразувател.

Стойностите в колоната, обозначена с PORTB, са 8 битови и се прилагат съответно към 8-те извода на порта.



Фиг.3. Advanced Pin / Register

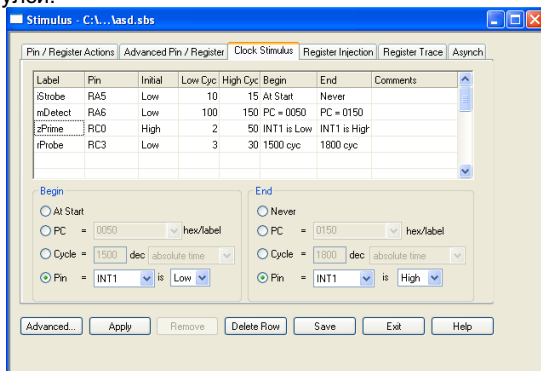
Следващата колона определя за всяко събитие дали да се активира прекъсване от Timer0. Колони ADRESH и ADRESL позволяват в буфера да бъде заредена 10 битова стойност.

В страницата Advanced Pin / Register (фиг.3) се задават условията за активиране на стимулите.

В този случай дадено условие трябва да бъде вярно, за да се активира стимул. Няколко събития могат да бъдат зададени на последователни редове. Те могат да бъдат „1x“, което означава, че ще се изпълняват само веднъж или “Continuous” - всеки път, когато условието е изпълнено.

В примера стойността 55H се зарежда в регистър PORTB 2 μ s след като на извод CCP1 се установи 0. Следващото събитие се изпълнява винаги, когато стойността TMR2 стигне 84H. Когато това се изпълни, в PORTB се зарежда 10H и на вход INT1 се установява единица. В колоната Re-Arm Delay е зададено 10 μ s изчакване. Това не позволява на събитието да се активира по-рано от 10 μ s от предходното изпълнение.

В страница Clock Stimulus (фиг.4) могат да се инициализират непрекъснати поредици от импулси.

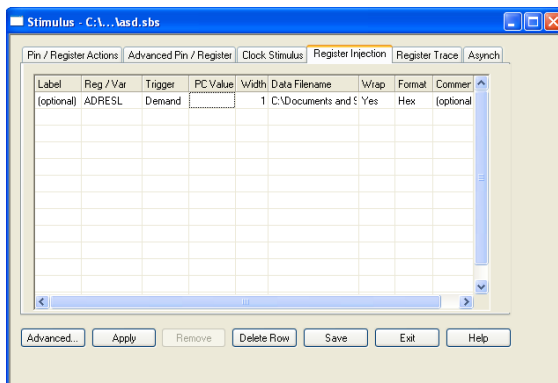


Фиг.4. Clock Stimulus

На фиг.4 са показани четири поредици с различни условия за активиране и деактивиране:

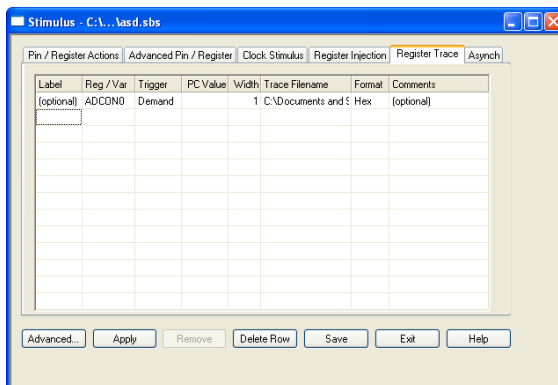
- iStrobe задава на RA5 периодичен сигнал с 10 машинни цикъла ниско ниво и 15 – високо. Този стимул е активен през цялото време на изпълнение на програмата.
- mDetect задава на RA6 периодичен сигнал със 100 машинни цикъла ниско ниво и 150 – високо. Събитието няма да се изпълни, докато броят не достигне стойност „50“, и ще се повтаря докато достигне стойност „150“.
- zPrime задава начално високо ниво на RC0, последвано от 2 машинни цикъла ниско ниво и 50 - високо. Това продължава докато нивото на вход INT1 е ниско.
- rProbe задава на RC3 периодичен сигнал с 3 машинни цикъла ниско ниво и 30 – високо. Активира се след 1500 цикъла от стартирането на програмата и е активен за 300 машинни цикъла.

В страницата Register Injection се задава зареждане на даден регистър със стойности, предварително записани в текстов файл. Във файла всяка стойност се въвежда на отделен ред.



Фиг.5. Register Injection

В полето „register” се задава името на регистъра, чиито стойности ще се зареждат от избрания файл. В полето “trigger” се избира кога да се изпълни зареждането на регистъра – при заявка или когато PC достигне зададената стойност.



Фиг. 6. Register Trace

В полето “Data filename” се указва името на файла. В „Wrap” се избира циклично или еднократно зареждане. Форматът на данните от файла се задава в полето „Format”.

Страница “Register Trace” дава възможност прочетените стойностите от даден регистър да се запишат в текстов файл.

След като всички стимули са дефинирани, се генерира SCL файл, който може да се използва освен в MPLAB и в други развойни среди.

На фиг. 7 е показан примерен SCL файл.

```
testbench for "pic18f452" is
begin
  process is
  begin
    wait for 15 ic;
    report "Stimulus actions after 15 ic";
    RA1 <= '1';
    wait for 20 ic;
    report "Stimulus actions after 35 ic";
    RA1 <= '0';
    wait for 15 ic;
    report "Stimulus actions after 50 ic";
    RA1 <= '0';
  end process;

  COND1: process is
  begin
    wait until CCP1 == '0';
    wait for 2 us;
    PORTB.RB <= B"01010101";
    INT1 <= '0';
    wait;
  end process COND1;

  istrobe: process is
  begin
    loop
      RA5 <= '0';
      wait for 10 ic;
      RA5 <= '1';
      wait for 15 ic;
    end loop;
    RA5 <= '1';
  end process istrobe;

end testbench;
```

Фиг.7. Примерен SCL файл.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развойната среда MPLAB v8 на Microchip има значително подобрени възможности за задаване на синхронни стимули в сравнение с предходните версии.

Генерирането на единични импулси, импулсни поредици със зададена честота и коефициент на запълване и условията, при които те да бъдат изпълнявани, дава възможност за симулиране на външни за микроконтролерите събития, което намалява времето за настройка на приложенията.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. An introduction to MPLAB Integrated Development Environment, Microchip Web Seminars, 2004.
- [2]. MPLAB ® IDE v8.10, User's guide, Microchip Technology Inc., 2007.
- [3]. PIC18FXX2 Data Sheet. High Performance Enhanced Flash Microcontrollers with 10-bit A/D, Microchip Technology Inc., 2001.

За контакти:

Елена Друмева, студентка от специалност „Комуникационна техника и технологии“, 3-ти курс, e-mail: eli_ruse_86@yahoo.com

Йордан Александров, студент от специалност „Комуникационна техника и технологии“, 3-ти курс, e-mail: lamercian@gmail.com

Гл. ас. Нина Бенчева, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Катедра „Комуникационна техника и технологии“, тел.: 082-888 677, e-mail: nbencheva@ecs.ru.acad.bg.

USB комуникация между микроконтролер и хост компютър

автори: Николай Мартев и Венцислав Върбанов
научен ръководител: доц. д-р Йоана Русева

USB communication between microcontroller and host computer: *Universal Serial Bus (USB) is rapidly dominating the computer market, making RS-232C an endangered species. A solution is to migrate the application from RS-232C to the USB interface. There are various ways to convert RS-232 to USB, each requiring different levels of expertise. The report considers three possible solutions. It is presented a solution using a USB USS 820D controller as a connection between microcontroller PIC18F452 and host computer.*

Key words: USB, RS-232C, Interface, Microcontroller, Communication, PIC18F452, USS-820D.

ВЪВЕДЕНИЕ

USB много бързо завладя пазара за компютри и компютърни части, правейки RS-232C неконкурентно способен. Apple Macintoshes първи замениха RS-232 с USB портове, след което всички производители на компютри последваха техния пример. USB осъществява връзката с принтери, модеми, мишки, клавиатури, цифрови камери и др.

RS-232C има редица недостатъци и ограничения. Някои основни недостатъци в сравнение с USB са необходимост от допълнително захранване, ръчна настройка на параметрите на комуникация (скорост на предаване на данните, равнопоставеност и съгласуване), необходимост от използването на точно определен вид кабел и конектор. Тези недостатъци са избегнати при USB. При този стандарт съществува вътрешно захранване (5V) и настройката на параметрите става автоматично. Единният стандарт за кабели и конектори премахва объркването, което съществува при RS-232C.

Реализирането на връзката с RS-232C е по-лесно отколкото с USB, но за сметка на това за крайния потребител е по-удобно използването на USB.

Съществуват две спецификации за USB: USB 1.1 и USB 2.0. USB 2.0 е напълно съвместим с USB 1.1. USB 1.1 осигурява скорост за предаване на данни 12Mb/s и 1,5Mb/s (за по-бавни периферни устройства), а USB 2.0 – 480Mb/s. Предаването на данни може да бъде синхронно или асинхронно.

USB е високоскоростна линия, която позволява свързването на максимално 127 устройства. Основната топология на USB е тип звезда.

Една USB система се състои от едно или повече USB периферни устройства, един или повече хъбове и хост. Хост компютъра понякога се нарича хост контролер. В една USB мрежа може да има само един хост. Хъбовете се използват, за да разширят USB мрежата. Например един хост компютър може да има максимално 5 USB хъба. Чрез свързването на хъбовете с допълнителните портове на хоста се увеличава броят на физическите връзки на системата. Много USB устройства имат вградени хъбове, позволяващи да се осигурят допълнителни функции.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. USB пакети

Четири вида трансфери мога да се осигурят чрез USB:

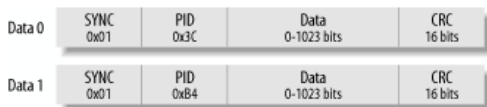
- *Control transfer* се използва да конфигурира линията и устройствата на линията и да връща обратно статус информацията.
- *Bulk transfer* пренася информацията асинхронно по USB.
- *Isochronous transfer* се използва за предаването на информация, при която не трябва да има загуби, например аудио, предназначена за изходящи устройства. За разлика от Bulk transfer, който е двупосочен, Isochronous трансфер е еднопосочен.

- *Interrupt transfer* се използва за получаване на информацията на еднакви интервали, вариращи от 1 до 255 ms.

Данните се предават между USB устройствата пакетно. Един трансфер може да съдържа един или повече пакети. Всеки пакет съдържа синхронизационен байт (SYNC), данни за идентификация на пакета (PID), съдържание (данни, адреси и други) и поле за цикличен контрол (CRC).

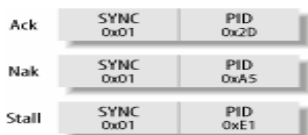
USB пакетите могат да бъдат четири типа: *token*, *data*, *handshaking* и *preamble*. Token пакетите са 24-битови пакети. Те определят типа на трансфера. Съществуват 4 типа token пакети.

Съществуват два типа *data* пакети (пакети за данни) DATA0 и DATA1 (фиг. 1). Предаването на пакети за данни се осъществява чрез редуването на двата типа. Единичният пакет за данни може да пренася от 0 до 1023 байта. Полето за данни CRC е 16 битово, на него се дължи по-големият размер на пакета.



Фиг. 1. Пакети данни

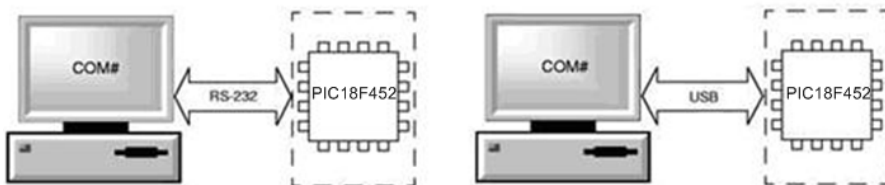
Съществуват три типа *handshaking* пакети (пакети за съгласуване) (фиг. 2). Успешното получаване на данните се потвърждава с пакета Ack. Получателят съобщава на хоста за разпадане на връзката чрез изпращането на NAck пакет (no acknowledge).



Фиг. 2. Пакети за съгласуване

Дескрипторът е пакет за данни, използван да съобщи на хоста за възможностите на устройството. Софтуерът на хост компютъра използва информацията, получена от дескриптора, за да определи какви услуги може да извърши устройството и как хоста да взаимодейства с него.

На фиг. 3 е показана блокова схема на връзка между PIC18F452 и хост компютър по интерфейси RS-232 и USB [3].



Фиг. 3. Блокова схема на връзка между PIC18F452 и хост компютър по интерфейси RS-232 и USB

За реализирането на USB връзката между компютъра и микроконтролера се

предлагат 3 решения:

- Заместване на RS-232 интерфейс с USB (за микроконтролери, които притежават директни USB портове);
- Използване на т.нар. *USB to SPI bridge*;
- Използване на USB контролер.

2. Физически интерфейс

USB използва екраниран кабел с 4 проводника. Предаването на данни става през характерни усукани двойки (подобни на RS422/485), надписани с D+ и D-. Другите два проводника са V_{BUS} (захранващо напрежение за USB устройствата) и GND (маса). Устройствата, които използват USB захранване, са известни като BUS-POWERED DEVICES, а ползващите външно захранване – като SELF-POWERED DEVICES. За да няма объркване проводниците в USB кабела са цветово кодирани.

Таблица 1

Свързващ извод	Сигнал	Предназначение	Цвят на проводника
1	V _{BUS}	USB захранване (+5V)	Червен
3	D+	Магистрала данни	Зелен
2	D-	Магистрала данни	Бял
4	GND	Маса	Черен

Някои USB чипове отбелязват D+ и D- съответно като DP и DM. Връзката от устройството до хоста се нарича права връзка, връзката от хоста до устройството – обратна връзка. За правата и обратната връзка се използват различни конектори. Основната топология за свързване на USB мрежа е тип звезда. При правата връзка се използват конектори и жакове от серия A (фиг. 4а), а при обратната – конектори и жакове от серия B (фиг. 4б).



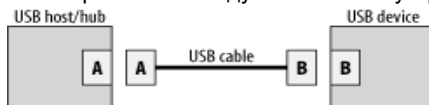
а. Серия А



б. Серия В

Фиг. 4. USB конектори

На фиг. 5 е показано свързването между хоста и USB устройството.



Фиг. 5. Свързване между хоста и USB устройството

3. Реализация на комуникацията между PC и PIC18F452, като се използва USB контролер USS 820D

Ако процесорът, който се използва, има паралелен интерфейс, тогава може да

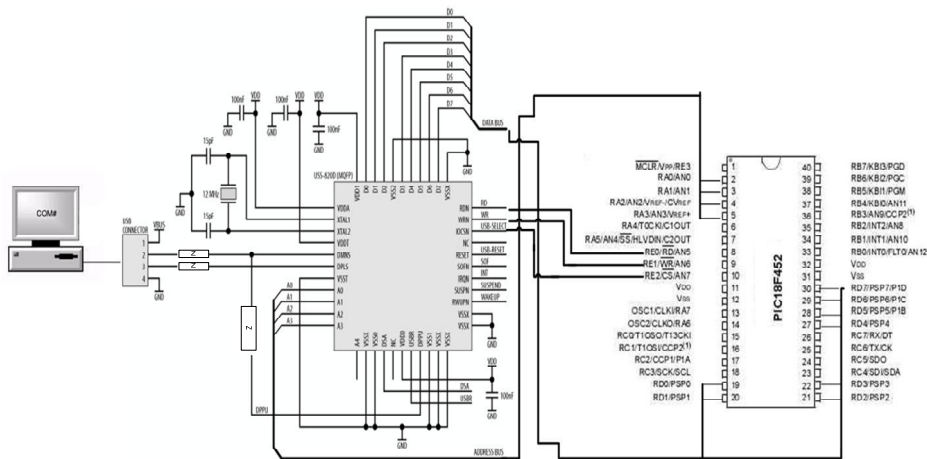
се релизира USB чрез свързване на контролера USS-820D на фирмата Agere Systems [1]. USS-820D поддържа скорост на предаване 12 Mb/s и е специално изработен за USB устройства, за разлика от повечето USB чипове, които са проектирани за използване в хъбове. Може да се осигурят до 8 крайни точки, всяка от които може да приема и предава в буфери до 1120 байта.

Контролерът изисква 3.3V захранващо напрежение, което може да се получи от стандартното 5V като се използва схема MAX604. Независимо от това, че използва 3.3V захранване, неговите цифрови входове (не USB) са съвместими с TTL логически нива и могат да се свързват директно към процесор, захранван с 5V.

Данните изводи от D0 до D7 на USS-820D се свързват директно към магистралата за данни на микропроцесора. По същия начин изводите за младшите адреси, от A0 до A4, се свързват директно към съответстващите им изводи на процесора. Тези адресни битове се използват, за да се изберат вътрешните регистри на USS-820D. Изводите за четене ($\overline{RD}$) и запис ($\overline{WR}$) се свързват директно със съответстващите им на USS-820D ($\overline{RDN}$) и ($\overline{WRN}$).

USS-820D се избира като се подаде логическа 0 на извод $\overline{IOCSN}$. Този извод може да се управлява от адресен дешифратор. USS-820D се рестартира, когато на неговия извод RESET се установи логическа 1, за разлика от PIC18F452 [2], който изисква логическа 0 на извода за начално установяване. USS-820D има много изходи, които изпращат текущата USB информация до хост процесора.

На фиг. 6 е показана принципната електрическа схема на връзката между PIC18F452 и хост компютър, като се използва USS-820D.



Фиг. 6. Принципна електрическа схема на връзката между PIC18F452 и хост компютър, като се използва USS-820D

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основното предимство при прехода от интерфейс RS-232C към USB е, че се изискват минимални корекции в съществуващия софтуер за комуникация (за

микроконтролери, които притежават директни USB портове). USB контролери като USS-820D, правят реализирането на USB интерфейс във вградена микропроцесорна система сравнително лесно (за микроконтролери, които не притежават директни USB портове). През USB могат да се свързват допълнителни периферни устройства, базирани на специализирани микропроцесори. С използването на USB се увеличава функционалността на съществуващата периферия.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Catsoulis John, Designing Embedded Hardware, O' Reilly, 2005, ISBN 0-596-00755-8
- [2] Data Sheet, High Performance, Enhanced Flash Microcontrollers with 10-bit A/D, Microchip Technology Inc., 2003
- [3] Microchip Technology, Migrating Applications to USB from RS-232

За контакти:

Венцислав Върбанов, студент от специалност "Комуникационна техника и технологии", 3^{ти} курс, Русенски университет "Ангел Кънчев", e-mail: ventsislav_rs@abv.bg

Николай Мартев, студент от специалност "Комуникационна техника и технологии", 3^{ти} курс, Русенски университет "Ангел Кънчев", e-mail: nikolay_martev@abv.bg

доц. д-р Йоана Русева, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра „Комуникационна техника и технологии“, тел.: 082-888 677, e-mail: ioana@ru.acad.bg.

Аналитично изследване на закъснението, внесено в резултат на криптиране/декриптиране на глас предаван през VPN мрежа

автор: Григор Михайлов
научен ръководител: инж. Георги Христов

Abstract: The purpose of this article is to evaluate the impact of the decoding / encoding process on the IP based voice transfer. A short analysis of the decoding / encoding algorithm has been made. Using the result from the conducted analysis evaluation model has been created. A series of simulations have been performed and the results are represented in graphical form.

Key words: VPN, G. 711, G. 729.

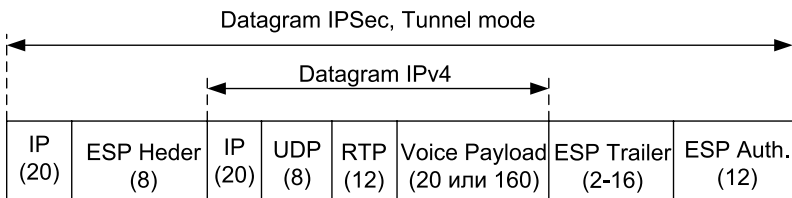
ВЪВЕДЕНИЕ

Въпреки че съществуват известен брой технологии, които позволяват свързаност между различни офиси и местоположения, напоследък Internet-базираните VPN се развиват като най-сигурното и рентабилно средство за свързване на корпоративните центрове с техните отдалечени офиси и мобилни служители. Те предоставят най-високото ниво на сигурност чрез използване на съвременни, стандартизирани протоколи за сигурност, като Triple Data Encryption Standard (**3DES**) за криптиране и IP Security Protocol (**IPSec**) за тунелиране, както и множество автентикационни методи, които предпазват данните от неоторизиран достъп и злоупотреби.

IPSec гарантира сигурност на пренасяните данни чрез идентификационен хедър и криптиране/декриптиране на основните данни в пакета от двете страни на преносната линия. Този процес на криптиране/декриптиране на информацията добавя допълнително закъснение при разпространението на пакетите [1,2].

В настоящия момент за използване на технологията за предаване на глас са приети стандартите основани на стека от протоколи H.323 на ITU. Протоколите H.323 обезпечават основно предаването на данни видео и аудио информация през IP мрежи и Интернет. H.323 е препоръчан от Международната телекомуникационна организация (ITU) в ролята на стандарти за предаване на мултимедийна информация през мрежа която не поддържа QoS. Част от стека H.323 са кодеците G.711 и G.729, които се използват предимно за пренос на глас през Интернет.

Енкапсулацията на пакет, пренасящ глас от IPSec в тунелен режим е показано на фиг. 1. Съотношението на добавената информация към големината на самия пакет варира между 35% за 160 bytes (64kb/s) пакет, кодиран по стандарта G. 711 и 81% за 20 bytes (8kb/s) пакет, кодиран по стандарта G. 729. Очевидно е, че добавянето на допълнителна информация към фиксиранията големина на пакетите, ще доведе до намаляване на представянето на QoS механизмите при предаването на глас [4,5].



Фиг.1 Структура на криптирания пакет

Процесът на криптиране/декриптиране на данните в маршрутизаторите изисква определено време Δt . Ние приемаме, че това време е еднакво за всичките маршрутизатори в дадена архитектура. Именно това време Δt е допълнителното закъснение което се внася при процеса на криптиране / декриптиране в системата. Това закъснение може да бъде оценено чрез следната формула:

$$l_{sec} = \frac{S_{packet}}{R}, \quad (1)$$

където S_{packet} е големината на пакетите (bit), а R е скоростта на криптиране/декриптиране на маршрутизаторите (bit/s).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Независимо от използвания протокол, закъснението от край до край l_{ee} е сума от следните съставки: закъснение, внесено от използвания кодек l_{code} , закъснение, внесено от разпространението на пакетите в преносната среда l_{prop} , закъснение от предаването (времето необходимо на пакета да достигне местоназначението) l_{trans} .

Общото закъснение може да бъде изчислено по следния начин: при използването на кода G.729 внесеното закъснение е $l_{code} = 23\text{ms}$. Скоростта на разпространение на пакетите в стандартна среда (меден кабел) е $5 \mu\text{s/km}$, т.е. за разстояние 350 km (София – Русе) е приблизително $l_{prop} = 2 \text{ ms}$. Времето за преминаването на пакет с големина 160 bytes през 4 Mb/s линия е приблизително $l_{trans} = 0,3 \text{ ms}$.

Изразът за общото закъснение в този случай, с използване на IPv4 протокола придобива следния вид:

$$l_{eeIP} = l_{code} + l_{prop} + l_{trans} + l_{queue} \quad (2)$$

където l_{queue} е закъснението, внесено от обслужване на опашките в буферите.

Ако се използва IPSec формула (2) ще има вида:

$$l_{eeIPSec} = l_{code} + l_{prop} + l'_{trans} + l'_{queue} + 2.l_{sec} \quad (3)$$

където l_{sec} е закъснението, внесено от процесите на криптиране/декриптиране на информацията. Най – променливата съставлява е l_{queue} . Предполагаме, че в разглежданата система има N междинни маршрутизатора между източника и получателя. Ако закъснението, внесено от обработката на заявките във всеки маршрутизатор е l_i , то общото закъснение от обработката на опашките в системата l_{queue} е:

$$l_{queue} = \sum_{i=1}^N l_i \quad (4)$$

За да се изчисли l_i , ще се направят няколко допускания: междинните маршрутизатори имат имплементиран механизъм за обработка на постъпващите опашки на техните портове, схемата на обработка е FIFO. Маршрутизаторите са свързани през преносна линия с капацитет C и приемат за обработка по M входящи потока. Известно е, че човешката реч може да се представи като последователност от интервали, съдържащи информация и паузи, като тяхното разпределение е експоненциално (ON – OFF модел). Такъв вид входящ трафик се определя като себеподобен и с дълговремени зависимости. Той може да предизвика препълване на буферите на обслужващите устройства, като този процес не може да бъде предвиден по традиционните методи с моделите на Поасон и Марков. Освен това, ако се погледне механизма на кодаците (например G.729), ще се установи, че големината на пристигащите пакети е фиксирана и следователно резултатното обслужващо време μ е детерминирано. В литературата подобен тип трафик се изследва чрез G/D/1 опашкова система, която позволява да се изчисли общото

закъснение на предаването на глас през IP. За да изчислим закъснението в такава система, ние трябва да знаем: λ и промяната σ^2 на постъпващия себеподобен трафик, параметъра на Хърст H и обслужващото време μ [2,3].

Ако се използва разпределение по закона на Weibull, за определен брой пакети с големина S_{packet} , престоя в опашка може да бъде изчислен по формулата:

$$L_i \cong \exp - \frac{U_i^{2H} (C - \lambda)^{2H}}{2\alpha\lambda H^{2H} (1 - H)^{2-2H}} S_{packet}^{2-2H}, \quad (5)$$

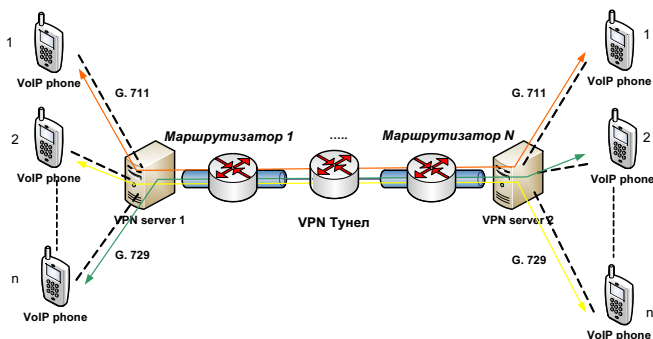
където U_i е продължителността на изследвания интервал, а $\alpha > 0$ е коефициент на вариация. Тогава закъснението в i -тия маршрутизатор може да бъде пресметнато по:

$$l_i = \mu \cdot L_i = \frac{S_{packet} \cdot L_i}{C} \quad (6)$$

Ние разглеждаме два типа гласов трафик, единият кодиран по стандарта G.711 и втори кодиран по стандарта G.729. Допускаме, че броя на междинните маршрутизатори $N = 8$ (стойността е приета след изпълнение на командата *tracert IP адрес на сървър намиращ се в София*). За да е приемливо качеството на предавания глас и да отговаря на международните спецификации, закъснението трябва да е по малко от 150ms. Параметрите и архитектурата използвана за симулацията са показани в таблица 1 и фигура 2.

Таблица 1. Параметри използвани за анализа

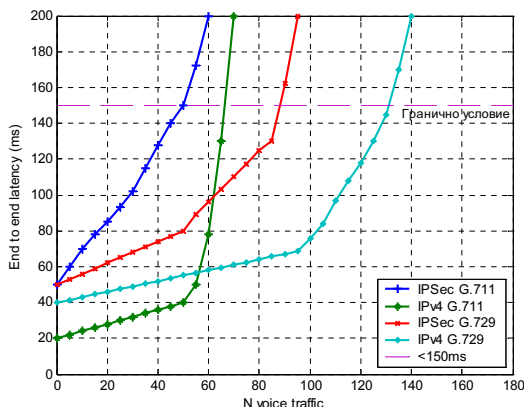
Параметър	Стойност
λ	8 / 64 kb/s
C	1 / 2 Mb/s
α	0,6
H	0,7
Информационна част на пакета	20/160 bytes
N	8



Фиг.2 Симуляционна постановка

РЕЗУЛТАТИ

Аналитичните резултати на закъснението при предаването на глас при IPv4 протокола и IPSec са показани на фиг. 3.



Фиг.3 Получени резултати от аналитичното изследване

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Както се вижда от фигурата, броя на потоците под граничното условие при използването на IPSec е с 40% по-малко в сравнение със случаите, в които се ползва IPv4 протокола. Тези резултати са получени за всички скорости на кодиране на входните потоци.

Следователно, за да може да се запази качеството на предавания глас и да отговаря на международните стандарти е необходимо да бъдат ограничени броя на гласовите сесии до определено ниво.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Barberis A., C. Casetti, J. C. D. Martin, and M. Meo, "A Simulation Study of Adaptive Voice Communications on IP Networks", in Computer Communications, no. 24, pp. 757–767, 2001.
- [2] Beritelli F., G. Ruggeri, and G. Schembra, "TCP-Friendly Transmission of Voice over IP", European Transactions on Telecommunications, vol. 14, Issue 3, pp. 193–203, 2003.
- [3] Qiao Z., L. Sun, N. Heilemann, and E. Iteachor, "A New Method for VoIP Quality of Service Control Use Combined Adaptive Send Rate and Priority Marking", in Proceedings of IEEE International Conference on Communications, vol. 3, pp. 1473–1477, Paris, 2004.
- [4] Iliev, T., G. Hristov, Evaluation of video quality after network transport, – In: Proceedings of the IEEE Conference TELSIKS'2007, Nis, Serbia, 2007, pp. 469 – 472
- [5] Христов, Г., Т. Илиев, П. Захариев, Изследване на MPEG видео трафика в TCP/IP мрежите, – В: Сборник доклади на научна конференция TELECOM'2007, Varna, Bulgaria, 2007 (CD)

За контакти:

Григор Михайлов, Русенски университет "Ангел Кънчев", Специалност "Комуникационна техника и технологии", e-mail: gri6o_the_demon@abv.bg

инж. Георги Христов, Русенски университет "Ангел Кънчев", катедра „Комуникационна техника и технологии“, тел.: 082-888 663, e-mail: ghristov@mbox.contact.bg.

Анализ на стандарта DVB-H за пренос на мултимедийна информация в мрежите от следващо поколение

автор: Виктор Иванов

научен ръководител: гл.ас. д-р Теодор Илиев

Analysis of the DVB-H standard for broadcast of multimedia information in the next generation networks. This paper gives a brief review of the new Digital Video Broadcasting—Handheld (DVB-H) standard. This is based on the earlier standard DVB-T, which is used for terrestrial digital TV broadcasting. The new extension brings features that make it possible to receive digital video broadcast type services in handheld, mobile terminals. The paper discusses the key technology elements—4K mode, time slicing and additional forward error correction—in some detail. Finally it presents viewpoints relevant for DVB-H network design and system use in general.

Key words—Digital TV, Digital Video Broadcasting-Handheld (DVB-H), IP datacast.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните няколко години цифровите технологии отчитат бързо развитие. Това дава възможност на потребителите да използват голям набор от нови услуги и приложения на своите мобилни телефони. Мобилните оператори вече предлагат услугата поточно видео, използвайки UMTS мрежи (мрежи от трето поколение 3G). Основните начини за предаване на видео и телевизионно съдържание към мобилни устройства понастоящем са DMB, ISDB-T, Media FLO и стандарт DVB-H [1,2].

DMB (*Digital Multimedia Broadcast*) предоставя мобилни телевизионни услуги, използвайки стандарта DAB (*Digital Audio Broadcast*) с допълнителна корекция на грешките. T-DMB използва наземна мрежа в обхвата VHF или UHF, докато S-DMB използва сателитна мрежа в обхват UHF.

ISDB-T (*Integrated Service Digital Broadcast*) е разработен в Япония като стандарт за цифрова наземна телевизия, предлага и модификация, подходяща за мобилни устройства.

Media FLO е патентован система, разработена от Qualcomm, за доставяне на радиотелевизионни услуги за мобилни устройства, използвайки OFDM модулация. Qualcomm възнамерява да разпространи тази услуга в 700 MHz честотен обхват в САЩ.

DVB-H (*Digital Video Broadcast-Handheld*) е съвременен стандарт за предаване на радио и телевизионно съдържание към мобилни устройства, разработен по международния DVB проект и от ETSI (European Telecommunications Standards Institute). DVB-H е базиран на DVB-T стандарта за цифрово наземно телевизионно разпръскване, но приспособен към специфичните изисквания на преносимите мобилни приемници [6].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Стандартът DVB-H дава възможност за получаване на поточно видео и данни с голяма скорост, което ще бъде подобрение за мобилните мрежи и е достижимо за много от съвременните терминали. Поради това DVB-H е свързващо звено между класическите телевизионни системи и клетъчните мрежи (фиг.1). При DVB-H може да се постигне скорост на трансфер от няколко Mbit/s, което дава възможност за използването му и за получаването на поточни аудио и видео приложения, сваляне на файлове и много други услуги. DVB-H съдържа следните нива:

- ✓ Физически слой;
- ✓ Канален слой;
- ✓ Служебна информация.



Фиг.1 Предаване на DVB-H

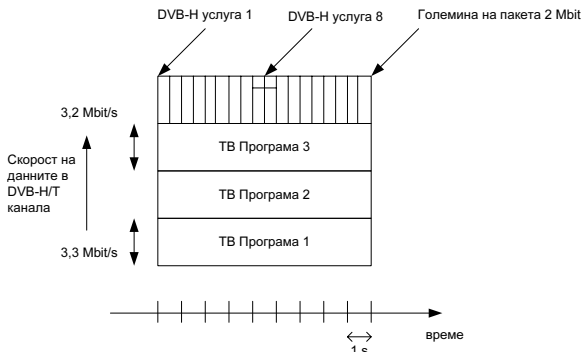
При DVB-H като технология се използва енергоспестяващ алгоритъм наречен времеделение, даващ добри резултати в спестяването на енергия. Освен това тази технология позволява лесен хендоувър при преместване на приемното устройство между клетки с един приемник. За надеждно предаване при лоши за приемника на сигнала условия е въведена схема за повишена защита от грешки. При DVB-H се използва и допълнителен мрежов модел (модел 4к), предлагащ по-голяма гъвкавост при проектирането на едночестотни мрежи, които са много разпространени, а освен това предоставя възможност за канал за допълнителен достъп до различни услуги.

Специфичен проблем за DVB-H устройствата е ограничения капацитет на батерията. В известен смисъл, съвместимостта с DVB-T ще натовари DVB-H устройствата, тъй като демодулацията и декодирането на сигналите и високата скорост на трансфер водят до загуба на енергия в тунера и демодулатора. Значително затруднение за устройствата е това, че при DVB-T целият поток от данни трябва да бъде декодиран, преди която и да е от телевизионните програми в мултиплекса да бъде достъпна за потребителя [5].

Съхранението на енергия при DVB-H произтича от това, че само част от потока, който носи данни за исканата услуга се обработва. За тази цел потоците данни трябва да бъдат организирани по подходящ начин. Данните на една отделна услуга не се предават непрекъснато, а в компактни периодични пакети с прекъсване по между им. Мултиплексването на няколко услуги довежда до непрекъснат поток от данни с постоянна скорост. Този сигнал може да бъде приеман избирателно във времето: устройството се синхронизира с пакетите данни на желаната услуга и се включва в енергоспестяващ режим в междинно време, през което се предават останалите услуги. Енергоспестяващият интервал между пакетите във времето (предлаган от DVB-H), когато приемникът е включен е пряка мярка за спестяването на енергия. Тази технология е наречена времеделение.

Пакетите постъпващи в приемника трябва да бъдат буферирани, а след това прочетени извън буфера със скоростта на услугата, която се получава. Времето за спестяване на енергия е между два последователни пакета на една услуга. На практика, периодът на един пакет на дадена услуга е от порядъка на няколко стотин милисекунди, докато времето за спестяване на енергия може да достигне до секунди. Времето за синхронизация и други периоди, които не носят данни за услугата, също се вземат под внимание (допуска се този период да не е по-голям от 250 ms). Резултатът от всичко това е спестяването на енергия повече от 90 %. На

фиг.2 са показани отрязъци от потоци от данни от услугата, използващи времеделение.

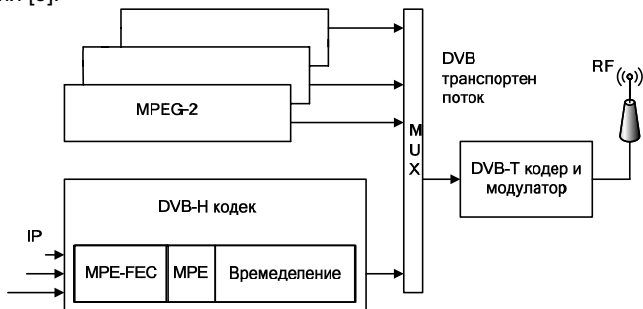


Фиг.2 Отрязъци от потоци данни на услуги, използващи времеделение

Една четвърт от сумарния трансфер на DVB-T канала от 13,27 Mbit/s е поета от DVB-H системата, като остатъчният трафик е разделен според услугите на DVB-T системата. Това показва, че в една мрежа могат да се ползват DVB-H и DVB-T.

IP интерфейс и разширена защита от грешки

За разлика от другите DVB системи, които са базирани на DVB транспортни потоци, заимствани от MPEG-2 стандарта DVB-H системата е базирана на Интернет протокола (*Internet Protocol*). Въз основа на това стандартът DVB-H използва IP интерфейс. Този интерфейс позволява на DVB-H системата да се комбинира с други IP базирани мрежи. Като основен транспортен поток се използва MPEG-2 транспортният поток. IP данните се прикрепват към транспортния поток посредством метода MPE (*Multi- Protocol Encapsulation*), приспособен протокол, дефиниран в DVB спецификация [3].



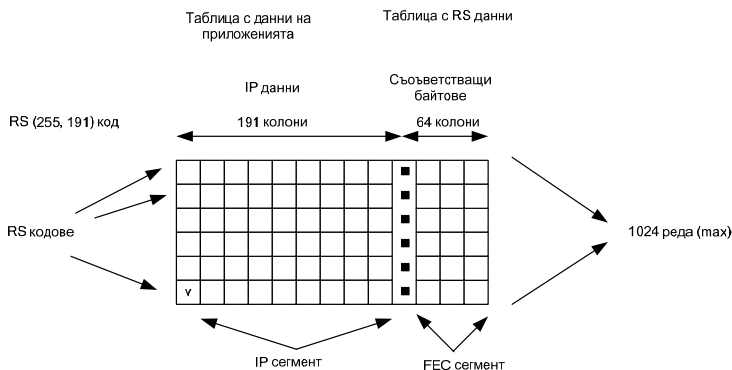
Фиг. 3 Схема на DVB-H кодек

На това ниво е добавена и допълнителна фаза в предварителната защита от грешки. Тази технология, наречена MPE-FEC е допълнение към физическото ниво на FEC в основния DVB-T стандарт. Той е планиран да оптимизира отношение сигнал/шум, необходимо за преносимите приемници. Тестовите показатели, че това отношение се увеличава с около 7dB в сравнение с DVB-T. MPE-FEC обработката е в свързващия слой между постъпващите IP потоци, преди те да бъдат капсулирани чрез MPE. MPE-FEC, MPE и времеделението заедно формират DVB-H кодек, който съдържа основната функционалност на DVB-H, както е показано на фиг.3

IP входящите потоци, доставяни от различни източници като индивидуални елементарни потоци, се мултиплексират съобразно времеделиението. MPE-FEC защита от грешки е отделна за всеки индивидуален елементарен поток. След това IP пакетите се капсулират и се прикрепват към транспортния поток. Всички значими операции се извършват преди данните да се прикрепят към транспортния поток, за да се постигне съгласуваност с DVB-T мрежата. Предложената нова MPE-FEC схема съдържа блоков код на Рийд-Соломон (RS код) [4].

MPE-FEC кодерът създава специфична рамкова структура.

На фиг.4 е показана FEC рамката, включваща входните данни в DVB-H кодера. FEC рамката се състои от максимум 1024 реда и постоянен брой от 255 колони, като всяка клетка от рамката съответства на един байт и максималния размер на рамката е 2 Mbit. Рамката е разделена на две части: таблица с данни на приложението в ляво (191 колони); таблица с RS данни в дясно (64 колони).

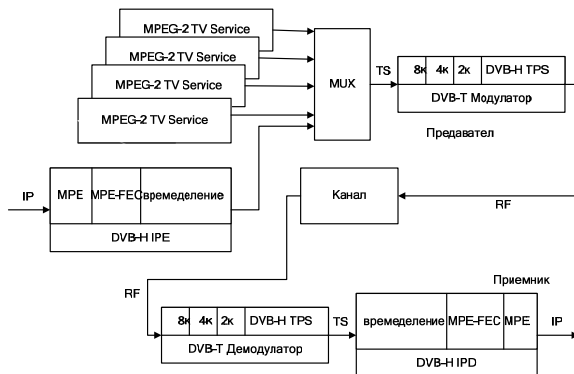


Фиг.4 Схема на FEC рамка

Таблицата с данни на приложенията е запълнена с IP пакети на приложенията с цел да бъдат защитени. След прилагане на кодиране на данните с кода Рийд-Соломон (RS) на приложенията ред по ред, таблицата с RS данни се запълва със съответстващите байтове на RS кода. След кодирането, IP пакетите се извличат от таблица с данни на приложенията и се капсулират в IP сегмента. Тези данни на приложенията са последвани от съответстващите данни, които се извличат от RS данни, колона по колона и се капсулират в FEC сегмента.

MPE-FEC е непосредствено свързан с времеделиението. Двете технологии се прилагат на ниво елементарни потоци и един импулс от сигнала използващ времеделение, включва съдържанието на една определена FEC рамка. Това дава възможност за многократно използване на паметта на приемника. Разделянето на IP данните и съответстващите байтове на всеки импулс дава възможност като опция да се използва MPE-FEC декодирането в приемника, тъй като данните на приложенията могат да бъдат използвани като се игнорират съответстващите байтове. Вмъкването на RS кода в блоковата рамка се извършва чрез операцията разместване на битовите [3].

От фигура 5 се вижда, че в DVB-H IPE (IP encapsulator) и в DVB-H IPD (IP decapsulator) се съдържа MPE, MPE-FEC и времеделиението. Също така в DVB-T модулаторът и демодулаторът се характеризират със съдържанието на 2K, 4K, 8K модели и на DVB-H TPS

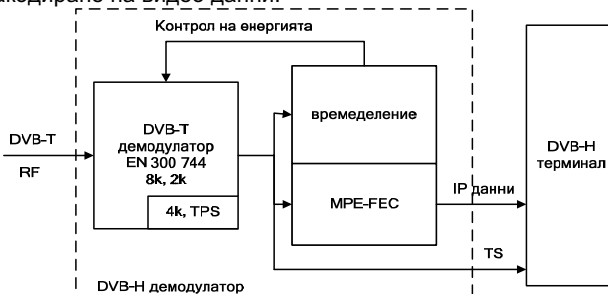


Фиг.5 Блокова схема на DVB-H

Структура на концептуален DVB-H приемник

Времеделението намалява използваната енергия на приемника приблизително с 90 - 95 % и също така осигурява гладко и непрекъснато честотно преминаване, когато потребителя напусне една обслужваща област и влезе в друга. Времеделението е задължителен за стандарта DVB-H.

Съществуващите DVB-T приемници не влияят върху DVB-H сигнала тъй като DVB-H е съвместим с DVB-T, но DVB-T не е съвместим с DVB-H. Важна роля в DVB-H е IP-сегменти и други мрежови слоеви сегменти капсулирани в MPE-участък. Ограничаването на скоростта на данни довежда до индивидуална DVB-H услуга и малки дисплей типични за ръчните терминали. Употребата на традиционните аудио и видео системи довеждат до незадоволително цифрово радиоразпръскване на DVB-H. Следователно се предлага размяна на H.264/AVC със MPEG-2 или друг стандарт за закодиране на видео данни.



Фиг.6 Структура на концептуален DVB-H приемник

DVB-H демодуляторът заедно с времеделението и MPE-FEC се намират в един блок. Блокът на времеделението и MPE-FEC, чрез контрол на енергията управлява DVB-T демодулатора.

В DVB-H демодулатора влизат MPEG-2 пакетите от транспортния поток от приемания високочестотен сигнал по стандарта DVB-T. В него (DVB-H демодулятор) се демодулира сигнала и от изхода му излизат IP данните, които се насочват към DVB-H терминала. На фигура 7 е показано мобилно решение на Nokia за предаване на телевизия и данни. Данните се насочва към мобилното решение, което е съставено от мениджър на мрежовите услуги и мениджър на мрежовия достъп.



Фиг.7. Мобилен решение за предаване на данни

Съдържанието от тях се разделя на две части: едната отива към предавателната мрежа, а другата към клетъчната мрежа, като и двете използват радио интерфейс, за да достигнат до крайното устройство. От разпространителната мрежа чрез използването на DVB-H се достига до крайния терминал, а чрез използване на 2G/3G клетъчна мрежа се осъществява обратна връзка за заявки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въпреки че, DVB-H не е в процес на развитие и допълване, той намира широко приложение и голям интерес от страна на потребителите. Това се дължи на факта, че услугата ще бъде достъпна за потребителите постоянно и когато те са в движение. Навлизането на стандарта DVB-H ще доведе до увеличаване на часовете за гледане на телевизия, когато потребителите не са вкъщи. Основният проблем, който остава нерешен е, че са необходими големи финансови вложения за изграждане на предложената инфраструктура, а също така и ниска консумация на енергия от самите устройства безпроблемна употреба и за режима на готовност.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Digital video broadcasting (DVB); transmission system for handheld terminals (DVB-H), ETSI EN 302 304 V1.1.1 (2004-11), European Telecommunications Standards Institute.
- [2] Digital video broadcasting (DVB); transmission to handheld terminals (DVB-H); validation task force report VTF, ETSI TR 102 401 V1.1.1 (2005-04), European Telecommunications Standards Institute.
- [3] Faria G., J.Henriksson, E.Stare, P.Talmola, DVB-H: Digital Broadcast Services to Handheld Devices, In: Proceedings of IEEE vol. 94, no.1, pp. 194-209, 2006
- [4] Iliev, T., I.Lockshina, D.Radev, G.Hristov, Analysis and Evaluation of Reed–Solomon Codes in Digital Video Broadcasting Systems. - Proceedings of Seventh Annual Wireless Telecommunications Symposium WTS 2008, Pomona, CA, USA, 2008 (on CD).
- [5] Ladebusch U., C. Liss, Terrestrial DVB (DVB-T): A broadcast technology for stationary portable and mobile use, In: Proceedings of IEEE vol. 94, no. 1, pp. 183–193, 2006.
- [6] Reimers U., DVB-The family of international standards for digital video broadcasting, In: Proceedings of IEEE vol. 94, no. 1, pp. 173–182, 2006.

За контакти:

Виктор Иванов, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Специалност “Комуникационна техника и технологии”

Гл. ас. д-р Теодор Илиев, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Катедра „Комуникационна техника и технологии“, тел.: 082-888663, e-mail: tiliev@ecs.ru.acad.bg.

Анализ на изискванията към оптичните кабели за изграждане на подводни преносни системи

автор: Али Ралев

научен ръководител: инж. Пламен Захариев

Analysis of the requirements for underwater transmission systems using optical fibers: The purpose of this article is to explain the fundamentals of the optical fibers for underwater placement. The specific requirements for the creation of underwater transmission systems are defined by the extreme environment. A general analysis of the current optic fiber has been conducted and their main characteristics are presented.

Key words: optical fiber, underwater transmission systems.

ВЪВЕДЕНИЕ

Непрекъсващото нарастване на интернет трафика и телефонните услуги са основната движеща сила за развитието на по-високо скоростни преносни линии. Основен елемент в тези архитектури са оптичните системи, които в скоро време ще пренасят информация няколко Tbit/s.

Демонстрирани са оптични мрежи, които могат да пренасят трафик от 5÷7 Tbit/s. Една от тях със скорост на предаване 5.12Tbit/s за разстояние от 300 км и 7Tbit/s на 186км разработени от "ALCATEL-LUCENT" (Един от световните лидери в областта на оптичните технологии). Всяка една от двете мрежи използва наложилото се като основа за съвременните мрежи уплътнение по дължина на вълната (WDM), както и основни работни потоци от 40Gbit/s (STM-256).

Мрежовите оператори сега се борят да строят и поддържат мрежи, които да осигурят гъвкава платформа за милиарди услуги на възможно най-ниска цена. Една голяма част от тях са подводни (поради нуждата от глобална комуникация) и мрежовите инженери трябва да вземат под внимание много ключови фактори при проектирането и експлоатацията им.

Основната разлика между наземните и подводните оптични системи са строгите изисквания за висока надеждност, поради високата цена за ремонти на линията (наложени от агресивната околна физическата среда). Линията трябва да издържа налягане от 70Мра за дълбочина от около 4000m, също така огромни усилия на опън и вибрации, както и висока устойчивост от страна на елементите към солеността на водата. Самото оборудване включва подводен кабел, подводни усилватели, подводни муфи и разклонители. При проектирането също трябва да се обърне особено внимание на голямото разстояние, което трябва да покрие линията, на скоростта на предаване на информацията, както и на възможностите за бъдещото и развитие и увеличаване на капацитета на преноса.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Оптичното влакно е изградено от две оптични среди – оптична сърцевина и оптична обвивка (фиг.1). Те са с различни, но близки коефициенти на пречупване на светлината, като законите им на изменение могат да не бъдат линейни функции на разстоянието (производни или и от по висок ред).

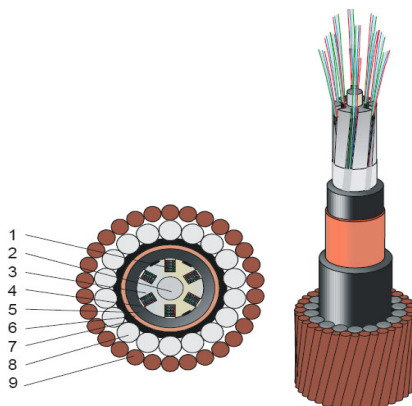
Най-важният елемент в оптичната система е оптичното влакно. То осигурява преносната среда за оптичната енергия. От неговите параметри зависят разстоянието и скоростта на предаване по оптичната линия. Качествата на оптичните влакна доста се подобриха през последните години.



фиг. 1 Структура на оптичното влакно

Разработени са и нови видове влакна отговарящи на препоръката на международния съюз за далекосъобщения ITUT G.655 за оптични влакна с изместена ненулева дисперсия или т.нар. влакна с дисперсионно изравняване. Такава дисперсия подтиква нарастването на четиривънновото смесване, нелинейния ефект, който може да е особено вреден при използване на WDM Wavelength-Division Multiplexing уплотняване по дължината на вълната. Тези влакна са оптимизирани за използване в обхвата между 1500nm и 1600nm. Подходящи са за пренос в подводните системи, при които една дължина на вълната се пренася на няколко хиляди километра. Атрактивни за едноканалните системи, тези влакна налагат сериозни ограничения за пренос на няколко дължини на вълната в областта на трети прозорец т.е. областта на 1550nm.

Оптичният кабел е един от най-съществените компоненти в подводната оптичната мрежа. Неговата конструкция е показана на (фиг.2). [1] Той се състои основно от броня, кабелна обвивка, кабелна сърцевина и силов елемент за захващане на кабела. Бронята служи за защита на кабела от механични въздействия, кабелната обвивка защитава кабела от проникване на влага, а в сърцевината е разположена стоманената тръбичка, в която се намират оптичните влакна.



Фиг. 2 Напречен разрез на подводен оптичен кабел

При подводните системи се използват главно три типа кабели – с дебела броня, леко брониран и без броня. Първия тип кабелна конструкция се използва за връзка между водата и сушата, където опасността от механични повреди е най-голяма, поради високата транспортна и жизнена активност. Затова се изисква максимална здравина на конструкцията. Вторият тип се прилага за сравнително плитки води (до 1000m), където активността е сравнително по-слаба. Третия тип конструкция, която не е бронирана и много лека се прилага при дълбочини (1000m до 8000m), където поради високото налягане и липсата на слънчева светлина почти липсва живот, и всякакъв друг вид активност е немислима.

Подводните оптични кабели трябва да отговарят на следните условия :

- малко остатъчно напрежение върху влакното след поставянето му в кабела <0,05%;
- висока механична устойчивост на стоманената тръбичка осигуряваща незначителен натиск върху влакната при огъване на кабела;
- висока хидроизолация;
- устойчивост на опън и странични въздействия;
- добри механични и оптични показатели при свързване на строителните дължини.
- високо изолационно съпротивление на диелектрика на композитния проводник за дистанционно захранване.

Таблица 1 Основни параметри на оптичния кабел

Тип на кабела	LW	SA	DA
Номинално усилие на опън(KN)	42	156	196
Максимално усилие на опън(KN)	60	186	264
Външен диаметър(mm)	14	26	35
Тегло във въздуха (kg/m)	0.44	1.6	3.5
Тегло във водата (kg/m)	0.28	1	2.4
Максимален брой влакна	24	24	24

Едни от основните параметри на влакното са коефициента на затихване - той определя загубите на енергията във влакното от разстоянието и собствената дисперсия на влакното, която води до разширяване на импулсите разпространяващи се по влакното. Оптичните мрежи за разлика от другите видове кабелни мрежи се характеризират със сравнително малко затихване (0.2-0.35dB/km), но за големи разстояния от порядъка на няколко хиляди километра то приема значителна стойност, която е 300 - 400dB, и трябва да се компенсира. При оптичните кабели затихването може да се изрази чрез коефициента на затихване:

$$\alpha(\text{dB} / \text{km}) = -\frac{10}{L} \log_{10} \left(\frac{P_{out}}{P_{in}} \right), \quad (1)$$

където P_{out} е оптичната мощност в края на влакното, P_{in} е мощността в началото на влакното и L е дължината на влакното;

За отделните дължини на вълните в обхвата от 1535nm до 1560nm дисперсията може да се изчисли по формулата:

$$D(\lambda) = \left\{ \frac{D(1565nm) - D(1530nm)}{29} * (1565nm - \lambda) \right\} + D(1565nm) \quad (2)$$

Подходящо за изграждане на подводни комуникационни системи е оптичното влакно TrueWave XL отговарящо на препоръката на ITUT – G.655, производство на „Lucent Technologies“. Това е специално едномодово оптично влакно с широка ефективна площ, разработено за приложение в оптични системи (табл. 1), работещи в диапазона (1500nm -1600nm), нисък коефициент на затихването 0,20db/km (1550nm) за сравнение със стандартното 0,35db/km некомпенсирана отрицателна дисперсия за С обхвата, поддържаща развитието на четиривъълновото смесване (нелинеен ефект, доста нежелателен при DWDM системите) и висока здравина.

За синхронна цифрова йерархия (SDH) и уплотняване по дължината на вълната (WDM) влакната може да се използват при дължини на вълната над 1550nm. Максималното увеличение на затихването трябва да се прилага за максималната работна дължина на вълната (т.е. за * 1580 nm). Загубите при тази дължина на вълната могат да се предскажат чрез измерване при 1550nm и чрез спектрално моделиране на загубите или чрез статистически данни за конкретен тип влакно. Може да се извършва в алтернатива и квалифициращо изпитване при по-дълги дължини на вълната.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статията е представен общ анализ на изискванията на оптичните кабели за изграждане на подводна оптична система. На този етап от развитието на комуникационните системи, единствената технология предоставяща възможност за осъществяване на предаване на огромен обем от информация от порядъка на няколко (Tbit/s) на големи разстояния (>1000km) са оптичните системи. С огромния си потенциал за предаване те успяват да задоволят всички изисквания към настоящия момент.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Стоян Рабов и Людмил Христов, Оптични комуникации. 1999г.
- [2] Веселин Пейчев, Кабелни съобщителни линии. 1990г.
- [3] G.P.Agrawal, Fiber optic communication systems. John Wiley & Sons, Inc, New York, 1992г.
- [4] Emanuel Desurvire, Erbium-doped fiber amplifiers: principles and applications, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1994г
- [5] Takamasa Imai, Mamorou Aiki, Supervisory methods for submarine optical amplifier repeater sistem. Eur. Conf. Opt. Commun. 1992,vol1 pp121-124
- [6] Е.А. Заркевич, Н.М. Павлов, О.К. Скляров, С.А. Устинов, Параметри системи со спектрални уплотнения и оптичскими усилителями в документах МСЗ-Т. ISSN 0013-5771. Электросвязь №6 , 2000г

За контакти:

Али Ралев, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Специалност “Комуникационна техника и технологии”, e-mail: ralev_ali@yahoo.com
инж. Пламен Захариев, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Катедра „Комуникационна техника и технологии“, тел.: 082-888 663, e-mail: plamen_zahariev@yahoo.com

Тенденции в развитието на спътниковото радиолокационно сондиране

автор: Акил Фадил Абас

научен ръководител: доц. д-р Красимир Манев

В доклада се разглеждат тенденциите в развитието на спътниковото радиолокационно наблюдение. Акцентира се върху предназначението, конфигурацията и задачите на немската космическа програма за радиолокационен мониторинг SAR-Lupe.

Ключови думи—дистанционно сондиране, радиолокационен мониторинг; разделителна способност; радар с синтезирана апертура.

ВЪВЕДЕНИЕ

Развитието на методите и средствата за глобално спътниково наблюдение (Earth Remote Sensing – ERS) се явява едно от най-важните и перспективни направления в приложенията на информационните технологии в съвременното общество.

Чрез глобалният мониторинг се осъществява наблюдение както на земната повърхност и недрата на планетата, така и на близкото околоземно пространство с осигуряване на масов достъп на абонатите и потребителите до получаваната геоинформация.

Политиката на развитите държави (САЩ, Русия, Канада, Франция, Япония) в областта на дистанционното наблюдение обхваща две основни направления:

- ✓ Разузнаване и контрол на въоръжението;
- ✓ Изследване на природните ресурси.

Същите провеждат научно-изследователска и развойна дейност в областта на разработването на нови системи и методи за дистанционно наблюдение, обработка на данни и извличане на необходимата полезна информация от тях.

При дистанционното сондиране на земната повърхност и акваторията в радиодиапазона на електромагнитните вълни се използват:

- ✓ Активен метод – използващ принципите на радиолокацията (излъчва се мощен радиосигнал насочен към земната повърхност, след което се осъществява регистрация на отразения радиосигнал от бордовия приемник с последваща обработка и анализ на приетия ехо-сигнал)
- ✓ Пасивен метод – използващ регистрацията на собственото радиоизлъчване на атмосферата, земната повърхност и акваторията с помощта на чувствителни СВЧ - радиометри.

Различават се три типа отразявания на радиосигнала от наблюдаваните обектите, намиращи се земната повърхност:

- ✓ Оптическо – размерите на обекта многократно превишават дължината на радиовълната;
- ✓ Резонансно – размерите на обекта и дължината на вълната са близки едни до други;
- ✓ Релеево – дължината на радиовълната многократно превъзхожда размерите на обекта.

Посочените особености на отразяване на радиосигнала се използват при разработването на конкретните прибори за активна радиолокация на земната повърхност разположени на различни платформи. Най-голямо разпространение в практиката на космическите изследвания в настоящия момент са получили:

- ✓ Радиолокационните станции (радар);
- ✓ Радиовисотометрите;
- ✓ Скатерометрите.

Съществуват две разновидности на радарите за дистанционно сондиране:

✓ Радиолокационни станции със страничен обзор (РЛССО) – В режим на страничен обзор се фиксира импулсния сигнал от изучаваната повърхност, при което ъгълът, под който се намира изследваната площ, се определя по времето на закъснение на импулса. Разделителната способност по разстояние се осигурява за сметка на продължителността на импулса и практически може да бъде избрана без ограничение. Разделителната способност по азимут се осигурява за сметка на антената, чиято дължина достига до десетки метри, при широчина десетки сантиметри. На практика в двете направления се подбират съизмерими стойности на разделителната способност. За пръв път РЛССО е била монтирана на океанографския спътник “Космос 1500”.

✓ радиолокационни станции със синтезирана апертура (РСА) - С цел повишаване на разделителната способност на РЛС по ъглови координати, обработката на отразените сигнали се осъществява след приемането им по продължение на траекторията на полета, като се използва информацията за траекторното движение на летателния апарат, явяващ се носител на РЛС. В резултат на обработката се създават, като че ли изкуствено-големи “антенни системи”, осигуряващи високата разделителна способност. Тези радиолокационни устройства са получили наименованието устройства със синтезирана апертура.

Предимства на РСА:

✓ позволяват получаването на радиолокационно изображение (РЛИ) на земната повърхност и на разположените върху нея обекти независимо от момента на денонощието, степента на осветеност, при всякакви метеорологични условия и на големи разстояния;

✓ висока разделителна способност по разстояние и азимут, доближаващи информационните възможности на радиолокационните средства за обзор на земната повърхност до оптическите;

Сфери на приложение на РСА:

✓ Геология (литология, геоморфология, контрол и разпознаване местонаходищата на полезните изкопаеми, в това число и морски нефтени и газови находища);

✓ Хидрология (гледология, определяне влажността на почвата, мониторинг на снежната покривка);

✓ Екология (откриване на замърсявания, отпадъци, контрол на заобикалящата среда);

✓ Селско стопанство (земеползване и прогнозиране на реколтата);

✓ Тематично картографиране (таксация на горите, определяне характера и състоянието на растителността, класификация на земното покритие и на населените области, археологически изследвания);

✓ Океанология (изследване характеристиките на вълнението и повърхностните течения, мониторинг на вътрешните вълни и под повърхностните течения, топография на дънния релеф, класификация на морските ледове и получаване на сведения за ледниковата обстановка за нуждите на корабоплаването).

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Космическият мониторинг на Земята: новата политика на САЩ

В хода на бойните действия в Ирак широко приложение намират данните, получени от спътниковото сондиране на Земята повърхност. Снимките, направени от гражданските апарати, са използвани дори при оценяване ефективността на поражението на атакуваните цели. Високата разделителна способност на тези снимки, тяхната достоверност и изключителната оперативност (много близка до наблюденията в режим на реално време) заставят администрацията на САЩ крайно внимателно да се отнесат към развитието на този отрасъл от промишлеността.

В тази връзка, на 13 май 2003 г. влиза в сила подписаната от президента на САЩ директива, определяща държавната политика в областта на комерсиалните данни от дистанционното сондиране (U.S. Commercial Remote Sensing Policy). Валидността на този документ означава прекратяване действието на аналогичната директива №23 (U.S. Policy on Foreign Access to Remote Sensing Space Capabilities), подписана от президента Клинтън на 9 март 1994г.

С президентската директива се формулира държавната политика на американската администрация в следните области:

- ✓ Лицензиране и експлоатация на американските комерсиални системи за дистанционно сондиране на Земята от Космоса;
- ✓ Използване от страна на Правителството на САЩ ресурсите на националните комерсиални системи за спътниково сондиране за свои цели;
- ✓ Режимност на достъпа за чуждестранни потребители до тези ресурси;
- ✓ Междуправителствени отношения в областта на разузнаването, отбраната и външните отношения, засягащи въпросите относно използването на американските комерсиални ресурси в областта на сондирането на Земята от космоса.

Анализирайки документа, експертите подчертават, че неговата цел се явява гарантиране на американския монопол в този сегмент на пазара.

2. SAR-Lupe, германският спътник за радиолокационно наблюдение

На конференцията “Европейските спътници за осигуряване на безопасността” приваждаща се през юни 2002 г. в Брюксел, началникът на Управлението за стратегическо разузнаване на немското министерство на отбраната – полковник Фридрих Кризел, казва:

“Отчитайки бойният опит, придобит през последните години – на първо място, в Косово и в Афганистан – на германските въоръжени сили съвършено е необходим независим и неограничен достъп до глобална спътникова разузнавателна система. Подобна система е предназначена за оказване на помощ и осигуряване на:

- ✓ ключови фигури в политическото и военно ръководство – чрез локализиране на кризите още в ранния им етап, тяхното предотвратяване и управление на развитието им;
- ✓ висшето военно ръководство – чрез планиране и подготовка на бойните операции;
- ✓ развърщането на силите – чрез своевременно събиране на текуща разузнавателна информация.

С отчитането на тези обстоятелства е взето решение за изграждането на спътниковата система SAR-Lupe. Дадената система ще осигури на Германия възможност за водене на собствено спътниково разузнаване. Тези възможности ще се използват не само за националните интереси – а, точно обратното, те ще бъдат принос на Германия при създаването на бъдещата глобална европейска разузнавателна мрежа, способствайки по този начин създаването на структури за осигуряване безопасността и на военни структури на Европейския съюз.

SAR Lupe представлява по същество радарна спътникова система, оптимизирана за постигането на висока разделителна способност и притежаваща високи характеристики.

Приемайки решение за реализацията на програмата SAR-Lupe, Германия внася своя принос в ликвидирането на съществуващото на национално и европейско ниво изоставане в областта на средствата за глобално разузнаване. Германия последователно се придържа към политиката на коопериране и ще обвързва своите национални възможности с общеевропейските. В това отношение първа и съществена стъпка се явява кооперирането с Франция, и в това коопериране участие могат да вземат всички желаещи страни”.

Впоследствие на авиоизложението "МАКС-2003" в гр. Москва, на един от стендовете е представена немската компания OHB-System AG и създаваната от нея спътникова система SAR-Lupe.

Програмата SAR-Lupe отбелязва важен етап в развитието на средствата за дистанционен мониторинг на Земята като цяло и е твърде показателна, тъй като демонстрира редица особености на националната космическа програма на Германия на съвременния етап.

На първо място, с развързването на тази система става възможно гарантираното и своевременното получаване на изображения на земната повърхност с безпрецедентна резолюция по всяко време на денонощието, независимо от метеорологичните и останалите условия.

На второ място, високата информативност на радиолокационните изображения в съчетание с големия обем данни, които могат да бъдат получени с помощта на пет спътника едновременно, предоставят на потребителя на системата възможност за своевременно събиране на информация за значителни територии.

На трето място, потребителите на системата се явяват не просто Германия, а бундесфера; програмата SAR-Lupe се явява първата мащабна космическа програма на Германия, открито реализираща се за военни цели.

Основен изпълнител на програмата се явява компанията OHB-System AG със седалище в Бремен, като на отделни етапи помагат учените от университета в Бремен. Според официалната информация OHB-System AG е средно голяма компания, специализирана в областта на астронавтиката и сигурността. Тя е част от по-голямата бизнес-група OHB-Technology, която разполага с подразделения за космически технологии и телематика в Германия, Франция, Англия, Италия, Люксембург, САЩ, дори на Френска Гвиана.

Самата компания заема едно от водещите места в света (и лидерски позиции в Германия) в областта на разработването на леки спътници, апаратура за пилотируеми космически апарати, разработване на технологии за разузнаване и мониторинг на местността, а също така и в осигуряването на безопасността.

Подизпълнители на проекта се явяват компаниите: Alcatel Space; EADS Dornier; Saab Ericsson Space, THALES, както и германския COSMOS International.

Системата SAR-Lupe се състои от орбитална групировка, включваща пет леки радарни сателита, и наземен сегмент, осигуряващ управлението на спътниците, като и получаването, обработката и използването на събраната с тяхна помощ информация.

Очаква се, че спътниците от тази орбитална групировка ще осигуряват своевременно получаване на високо детайлно изображение на необходимата територия практически от цялото земно кълбо, по всяко време на денонощието и независимо от метеорологичната обстановка.

Еднаквите спътници, всеки с тегло около 700 кг се извеждат на в орбити с височина 500км, разположени в три орбитални плоскости. В две плоскости се разполагат по два спътника, а в третата – един.

За получаването на изображенията се използва режим на синтезирана апертура (Synthetic Aperture Radar – SAR). Антената на радара е фиксирана относно спътника и е параболична.

Предвиждат се два режима на функциониране на радара: режим – картографиране (Strip-Map) и детайлно обектов режим (Spot-light). При вторият режим, с цел увеличаване на общото време за събиране на данни, спътникът ще в процеса на снимане ще променя своята ориентация по такъв начин, че антената да бъде постоянно насочена към наблюдавания обект, което позволява съществено да се подобри пространствената резолюция (в плоскостта на обекта).

Данни за проектната резолюция на системата не се посочват; обявява се единствено, че тя ще бъде много по-добра от 1 метър. Това съществено

превъзхожда възможностите на функциониращия в момента канадски спътник Radarsat-1 (за различните режими, същата варира в интервала от 5-8 метра до 100 метра). В рамките на денонощието спътниците от програмата осигуряват получаването на над 30 снимки на интересувашата потребителя територия, за което съдейства 128 гигабайтов бордов диск, оперативният процес – от запитването до предаването на изображенията – трае средно 11 часа (с вероятност 95% снимките могат да бъдат получени в рамките на 19 часа).

Изображенията на повърхността на Земята, получени с помощта на орбиталните радары, се отличават със следните съществени особености:

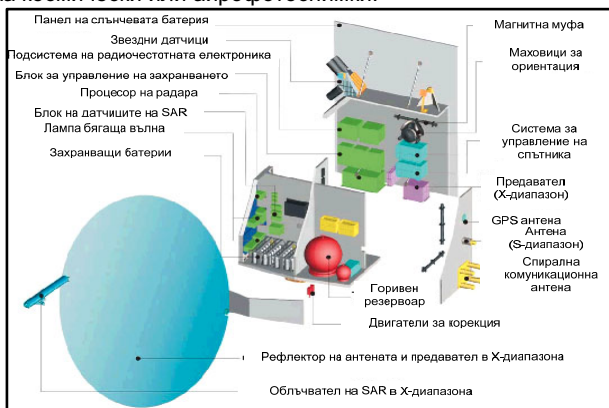
- ✓ радарната снимка може да се осъществи по всяко време на денонощието (денем и нощем) във всякакви метеорологични условия, независимо от наличието на облаци, дъжд, сняг или запращеност вследствие на пясъчни бури;

- ✓ при определени условия излъчването на радара може да проникне дълбоко в почвата (обезводнена), позволявайки локализиране на полученото изображение на скрити подпочвени образувания и обекти;

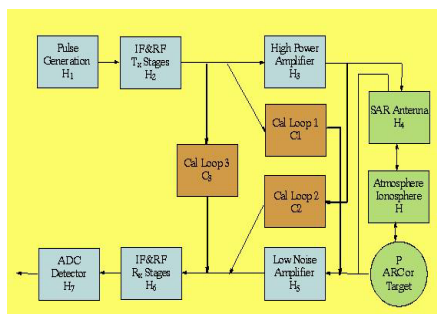
- ✓ радарните изображения позволяват получаването на достоверна информация за намиращите се под водата обекти (независимо, че радиоизлъчването не може да проникне през дебел воден слой).

Изображенията, получени в радиовълновия диапазон, сполучливо допълват изображенията във видимия и инфрачервения диапазон, позволявайки позволявайки съществено да се повиши обема на събираната информация и на нейната достоверност. С постигането от страна на радарните космически системи на пространствена резолюция, съизмерима с тази на оптическите системи, възможностите на дистанционното сондиране на Земята от космоса многократно нарастват. От друга страна, наличието на орбитална групировка от няколко спътника съществено повишава оперативността на снимането.

Радарните снимки се явяват извънредно удобен и ефективен източник за получаване на детайлна, точна и всеобхватна информация за релефа на местността – много по-мощен, оперативен, достоверен и икономичен, отколкото използването на стерео-двойка космически или айрофотоснимки.



Фиг.1 Елементи на спътника (SAR)



Фиг.2 Секторна диаграма на калибрирането на антената X-SAR

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изстрелването на първият от петте военни разузнавателни спътника на бундесвера е планирано да бъде извършено през втората половина на декември, съобщи агенция ИТАР-ТАСС. Запускът на германския спътник за радиолокационно разузнаване "SAR-Lupe" (SAR - Synthetic Aperture Radar) ще стане от космодрума Плесецк с помощта на руската ракета-носител "Космос-3М", която е способна да изведе в околоземна орбита на височина от 400-1600 км полезен товар с тегло от 600 до 1300 кг. Космическият апарат вече е доставен от Архангелск със самолет Ил-96 и се извършват необходимите подготвителни работи.

Договорът с предприятието "ОНВ-систем" за изстрелването от северния космодрум на германските военни апарати за радиолокационно разузнаване с помощта на ракетите "Космос-3М" е подписан през 2003 година, като държавен посредник е бил компанията "Рособоронэкспорт".

Според данни, публикувани в открити източници, спътниците (всеки с тегло от 770 килограма) са снабдени с апаратура, позволяваща да се получи изображение на земната повърхност по всяко време на денонощието и при всякакви метеорологични условия, с разделителна способност 0,7 метра. В режим на автоматична селекция те са способни да определят и параметрите на движещи се обекти, преместващи се със скорост по-голяма от 4 км/час.

Управлението на системата и снемането на информацията ще се извършва от наземна станция разположена край Бон. Космическите апарати ще се движат по три полярни орбити на височина около 500 км. Срокът за работа на апаратурата е предвиден да бъде около 10 години.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ОНВ – брошурна система, "SAR – Lupe – новаторска програма за базов – сателитен разузнавателен радар".
- [2] <http://www.ohb-system.de/Satellites/Mission/sarlupe.html>.
- [3] <http://www.ohb-system.de/pdf/sar-lupe-broschure.html>.
- [4] The SAR – Lupe program – An Industrial View, Security and Defence Aspects, Athens, Greece, May 8-9, 2003,

За контакти:

Акил Фадил Абас, Русенски университет "Ангел Кънчев", Специалност "Комуникационна техника и технологии"

доц. д-р Красимир Манев, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра „Комуникационна техника и технологии“, тел.: 082-888 780, e-mail: kmanev@ecs.ru.acad.bg.

Модел на автоматизирана система за разпознаване на заразени с фузариоза царевични семена чрез анализ на цветни изображения

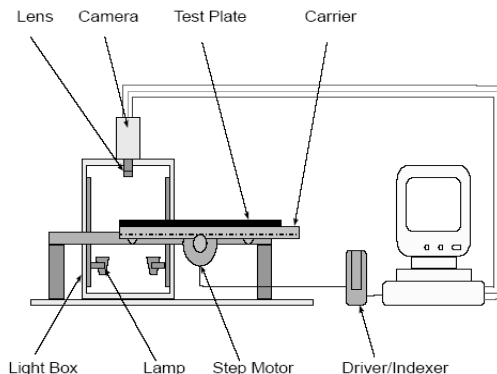
автор: Елеонора Кирилова
научен ръководител: д-р Цветелина Драганова

В статията е предложена схема на автоматизирана система за разпознаване на заразени с фузариоза царевични семена и отделянето им от здравите. От предварителни изследвания е установено, че заразените царевични семена могат да бъдат разпознати с 98% точност при анализ на цветните им визуални изображения и цветовете и текстурните им характеристики. Поради това предлаганата схема трябва да позволява получаване на визуални изображения и обработката им. Предвижда се схемното решение да се прилага на практика в промишлени условия, което е предпоставка за създаване на условия за обработка на по – голямо количество семена едновременно. Автоматизираната система, съобразно поставените изисквания, би трябвало да съдържа транспортна лента, устройство за подаване на семената, камера за получаване на изображенията им, компютърна система за обработка на информацията и контролер за управление на секцията по насочване на заразените и здравите царевични семена. Предвижда се системата да бъде реализирана и тествана с тестова извадка царевични семена, за да се установи работоспособността ѝ и процента на точно разпознаване на заразените семена.

ВЪВЕДЕНИЕ

Качеството на царевичните семена се определя от редица качествени показатели, регламентирани в БДС. Един от основните качествени показатели е заболяемостта. Икономически най – значима и вредносна е инфекциозната болест фузариоза (*Fusarium spp.*). За условията на България най – разпространена е т.нар. “розова” фузариоза (*Fusarium Moniliforme*). Най – често прилаганият метод за разпознаване на заболяването е макроскопският метод. Той се основава на преглеждането на пробата семена от експерт с око, лупа или микроскоп. Този метод е обективен и изисква повече време за обработка на контролни проби семена. На база на получения резултат от обработката на пробата се взема решение за цяла партида семена от порядъка на няколко десетки тона. Точността на разпознаване на заболелите семена зависи от рутината на експерта. Това прави метода неприложим за по – прецизно определяне на наличие на заболяването фузариоза в промишлени условия, където се обработват големи количества царевични семена. Субективността, еднообразността, нееднаквостта, които придружават окомерната оценка, налага в индустрията да се прилага и автоматизиране на операции на разпознаване на заболяването.

Съществуват редица автоматизирани системи за окачествяване на земеделска продукция [3,4,5,6,7]. Например в [8] представят разработена система (фиг. 1) за разпознаване на инфектирани с *Fusarium* пшенични семена. На база на проведени изследвания те установяват, че 55 цветови характеристики са свързани с промяната на цвета на инфектираните с *Fusarium* семена. Поради това системата е базирана на получаване, обработка и анализ на визуалните изображения на семената. С помощта на цветна камера, стъпков двигател и устройство за управление се извършва разпознаването на инфектирани с *Fusarium* житни семена. За подаване на семената се използва транспортна лента, от черен гумиран материал. Осветяването на обектите се извършва в специално създадена кутия, в която лампите са поставени на противоположната страна на камерата, под обектите. Пшеничните семена се подават в поток, а след получаването на изображението на част от общата проба, се обработват семената едно по едно. Целта на тази разработка е да се установи от дадената проба какъв е процента на семената, инфектирани с *Fusarium*. Максималната абсолютна грешка, която се получава при работа със системата е 5,22%.



Фиг.1. Схема на автоматизирана система за разпознаване на здрави и инфектирани с *Fusarium* житни семена.

Целта на настоящата статия е да се предложи идеен модел на автоматизирана система за окачествяване в поток на царевични семена чрез разделяне в два класа - здрави и инфектирани с Фузариоза.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проведени са редица експерименти за определяне на признаци, информативни за разпознаване на заболяването *Fusarium* по царевични семена [1]. Резултатите показват, че задоволителна точност на разпознаване на заразени семена (съгласно БДС) се получава при използване на цветови признаци от цветното цифрово изображение на царевичните семена [2]. Поради това е целесъобразно в автоматизираната система да се вгради цветна CCD камера, с която да се получават изображенията на семената. Друго изискване от гледна точка на заводите – производители на семена, поставено към системата е да осигурява окачествяването на големи количества семена (в порядък на тонове) в поток, и да разделя здрави от инфектирани.

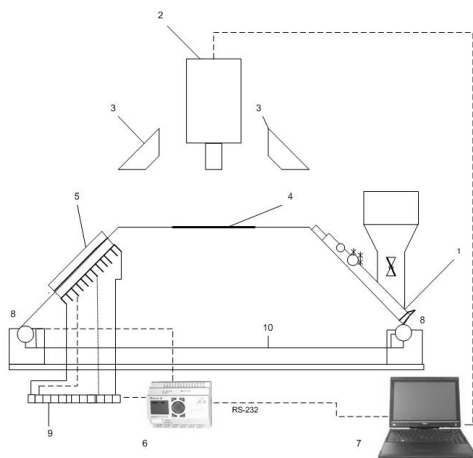
На база на тези изисквания и на посочените по – горе е предложена идейна схема (фиг. 2) на автоматизирана система за разпознаване на здрави и инфектирани с *Fusarium* царевични семена и разделянето им в два класа.

Работата на системата ще се състои в разпределяне на царевичните семена в матрица върху транспортната лента, непосредствено преди да се заснемат; снемане на изображения на семето посредством цветна CCD камера – 2 и подходящо осветление – 3, и след това обработка на тези изображения, за да се осъществи разпознаване на семената, инфектирани с *Fusarium Moniliforme*.

Предвижда се проверяващата система да има трапецовиден профил от неръждаема стомана, с приблизителни размери 116см.- дължина, 40см.-ширина и 70см.-височина. Придвижването на семената ще се осигурява от транспортна лента - 10, която ще се задвижва от постояннотокови стъпкови мотори - 8, свързани с опората.

Секцията за подаване на семената - 1 в машината ще се намира в дясната наклонена част на транспортната лента (фиг. 3) и ще се състои от фуния, в която семената се изсипват и механизми за разпръскването и позиционирането им. В долния край на фунията ще има дроселна клапа, която ще се регулира от малък пневматичен цилиндър и ще служи за контрол на нивото на падналите във фунията семена и прекъсвач, който ще се използва за отчитане на количеството на семената

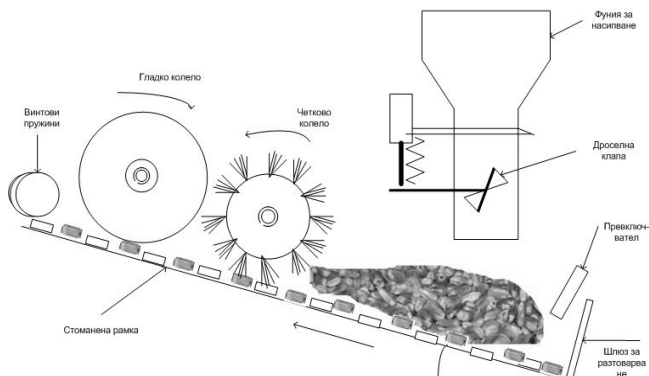
и ще изпраща сигнали към контролера, който оперира с дроселната клапа. По този начин ще се регулира количеството на царевичните семена в машината.



Фиг.2. Автоматизирана система за разпознаване на здрави и инфектирани с *Fusarium* царевични семена

След приключване на работа през разтоварващия шлюз ще се изчистват останалите в машината семена.

За цвят на транспортната лента ще се използва синия цвят, поради това, че е установено, че при обработката на изображението на царевичното семе загубата на информация е минимална, при премахване на фона на изображението. По транспортната лента се предвижда да има елипсовидни дупчици, в които да попадат семената. Размерите на тези дупчици ще се избират в зависимост от размерите на семената на царевичата. Дупчиците ще са ориентирани паралелно на движението на транспортната лента и ще са по 3 на ред.



Фиг.3. Схема на секция за подаване на царевични семена

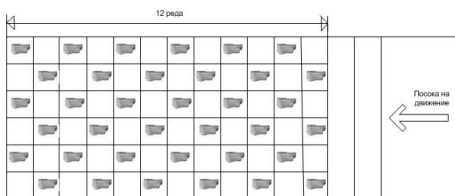
По дължината на транспортната лента от двете ѝ страни трябва да има по една допълнителна кръгла дупчица за броене. По нея фотоелектрически сензор да отчита положението на транспортната лента. Предвижда се скоростта на транспортната лента да бъде избираема. Транспортната лента би трябвало да е разположена спрямо поддържащата рамка под определен ъгъл θ . Този ъгъл ще се избира такъв, че да помогне на семената да преодолеят гравитационните динамични сили на триене. Наклонената транспортна лента ще позволява на семената да се плъзгат по повърхността на лентата. Системата трябва да включва 2 въртящи се в противоположни посоки колела, едното от които да завършва с четки, а другото да е гладко.

Колелото с четките ще служи за отстраняване на излишните семена и по този начин ще се осигурява условието във всяка дупчица да има само едно семе. Гладкото колело ще служи за преориентация на царевичните семена, които не са легнали на плоската си страна.

След гладкото колело, по транспортната лента ще са разположени няколко винтови пружини, които да вибрират и също да служат за предотвратяване попадането на допълнителни семена и пренасянето им по нататък чрез транспортната лента.

Чрез интерфейсен протокол между проверяващата машина и частта за обработка на изображения ще се координира едновременната им работа.

Изображенията от видеокамерата – 2, ще постъпват в компютърната система, където със специално разработен софтуер ще се анализират. Компютърната система ще извлича признаците, необходими за разпознаване на заболелите семена и съответно ще взема крайното решение относно състоянието на всяко семе – здраво или заражено. На база на резултатите от класификацията към контролера – 6 ще се подават сигнали за премахване само на инфектираните царевични семена. Контролерът ще управлява отводната част на машината, след камерите. Механизъмът за паралелно разпределяне на семената ще се състои от 36 електро-пневматични клапи, инжекционни дюзи и тръбички за преминаване на семената. Тези тръбички ще свързват сортиращата платка с контейнерите за съхранение на различните видове семена. Дюзите ще са разположени под транспортната лента и стоманената рамка. Устройството ще бъде конструирано с 36 броя изхода с по 1 дюза.



Фиг. 4. Разположение на царевичните семена върху транспортната лента

Това се налага от факта, че семената ще са разположени върху транспортната лента шахматно (фиг. 4), 12 реда, по 3 семена на ред. Електро – пневматичните клапи, ще се намират под таблата на машината и ще контролират въздухотока.

Контейнерите за съхранение ще са прикрепени в края на машината. Предвидено е да има един допълнителен контейнер, който да се

намира в долния ляв ъгъл, и в него да падат всички семена, които не принадлежат към някоя от другите категории.

Когато семето премине през дюза с определен номер и системата е определила, че е заражено, то електро-пневматичната клапа, свързана с тази дюза ще се активира от контролера, ще изгласва семето от дупчицата в тръбичката и след това в контейнера за събиране на инфектирани семена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статията е предложена идейна схема на автоматизирана система за качествяване на царевични семена посредством анализ на визуални изображения. Качествяването се извършва посока на разделяне на здрави от инфектирани с *Fusarium Moniliforme* царевични семена. Определен е вида на съставните части на системата. С предложената система би могло да се извърши едновременното определяне на състоянието на 36 царевични семена. Предвижда се системата да бъде реализирана и тествана с тестова извадка царевични семена, за да се установи работоспособността ѝ и процента на точно разпознаване на заразените семена. Това се налага от факта, че в производствени условия от значение е правилното определяне на заразените семена.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Драганова Ц. Изследване информативността на цветови признаци използвани при разпознаване на *Fusarium* по царевични семена. Научни трудове на РУ"Ангел Кънчев", 2005, с. 106-112.
- [2] Драганова Ц., П. Даскалов., "Информационен модел на програмна система за автоматично разпознаване на болестта фузариоза по царевични семена", ФНТСБ и СЕМИБ, Пета национална младежка научно-практическа сесия, София 2007, ISBN 978-954-91547-5-7, стр. 142-147.
- [3] Delwiche S.R., Clasification of scab- and other mold-damaged wheat kernels by Near-Infrared reflectance spectroscopy, 2003, Transactions of the ASAE Vol. 46(3): 731-738
- [4] Delwiche S.R., Gaines C.S., 2005, Wavelength selection for monochromatic and bichromatic sorting of *Fusarium*-damaged wheat, Applied Engineering in Agriculture Vol. 21(4): 681-688
- [5] Demeke Tigst, Randy M. Clear, Susan K. Patrik, Don Gaba, 2004, Species-specific PCR-based assays for the detection of *Fusarium* species and a comparison with the whole seed agar plate method and trichothecene analysis, International Journal of Food Microbiology 103 (2005) 271-284
- [6] Kos Gregor, Hans Lohninger, Rudolf Krska, 2002, Fourier transform mid-infrared spectroscopy with total reflection (FT-IR/ATR) as a tool for detection of *Fusarium* fungi on maize, Vibrational Spectroscopy, 29 (2002) 115-119
- [7] Ng H.F., W.F. Wilcke, R.V. Morvey, J.P. Lang, 1998, Machine vision color calibration in assessing corn kernel damage, Transactions of the ASAE Vol. 41(3) 727-732
- [8] Ruan R., S. Ning, L. Luo, X. Chen, P. Chen, R. Jones, W. Wilcke, V. Morey, 2001, Estimation of weight percentage of scabby wheat kernels using an automatic machine vision and neural network based system, Transactions of the ASAE Vol. 44(4): 983-988

За контакти:

Елеонора Стефанова Кирилова, Катедра „Автоматика, Информационна и Управляваща Техника“, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Тел.: 082 888 684, E-mail: ekirilova@ru.acad.bg

Цветелина Димитрова Драганова, Катедра „Автоматика, Информационна и Управляваща Техника“, Тел.: 082 888 668, E-mail: cgeorgieva@ru.acad.bg

Размито управление на естествената вентилация в животновъдни сгради

автор: Виолета Манчева
научен ръководител: д-р Цветелина Драганова

В статията е синтезирано размито управление на естествена вентилация в животновъдна сграда. Предложена е архитектура на Fuzzy система за управление на микроклимата. Входните и изходните променливи се описват с трапецовидни функции на принадлежност. Синтезирани са правила за Fuzzy контрол. На базата на външната температура, вътрешната температура, относителната влажност и скоростта на вятъра се настройва позицията на отваряне на фонара и панелите. Синтезът на размития регулатор за управление на естествената вентилация е реализиран с програмния пакет Fuzzy Logic на програмната система MATLAB. Изменението на вътрешната температура става много по – плавно и без съществени отклонения от заданието.

Ключови думи: животновъдна сграда, естествена вентилация, размито управление

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години в световен мащаб нараства интереса към нискоенергийните разработки. Осъществяване на ефективен контрол върху микроклимата, при отглеждане на животни, осигурен от конструкцията и намаляване на нуждата от използването на механизирани, особено във вентилационните системи е основна цел при изграждането на животновъдни сгради.

Вентилацията на животновъдните сгради е най-важният фактор за осигуряване на желаните микроклиматични параметри на въздуха в тях. От особено значение за здравето и продуктивността на животните е управлението на вентилационните системи. Въздухообменът се извършва за сметка на разликата в температурите на вътрешния и външния въздух (топлинния напор) и въздействието на вятъра върху помещението (ветровия напор). Проблем при управлението на тези системи у нас е осигуряването на биологично оптимални параметри на въздуха при минимални разходи и издръжка на системите. Необходимото количество въздух може да постъпи в животновъдната сграда и по естествен път (естествена вентилация) или с помощта на механични средства (принудителна вентилация) [1]. При принудителната вентилация в зимен режим вентилационните системи не могат да поддържат минимално необходимия въздухообмен. През лятото пък вентилаторите работят непрекъснато, при което силно се увеличават експлоатационните разходи. Характерни за естествената вентилация са двата процеса проветряване и аерация. Проветряването не се прилага при животновъдни сгради с по-големи площи. Целесъобразно е да се използва само за малки обеми въздух. Подходящо е за кратковременен въздухообмен, тъй като е неконтролируем и нерегулируем процес. Поради това намира ограничено приложение. Аерацията е естествена вентилация с организиран, управляем и регулируем въздухообмен и намира широко приложение при управление на микроклимат в животновъдни сгради.

В страните със силно развито животновъдство, а вече и у нас, се наблюдава тенденция за използване на системи с автоматично управляема естествена вентилация (аерация). Те осигуряват добри параметри на микроклимата, при ниски енергийни и експлоатационни разходи.

Съществуват различни методи за управление на вентилационни системи: електрически, електронни, микропроцесорни, изградени на модулен принцип и др

Системите за управление с размита логика, и в частност размитите логически регулатори, са получили широко разпространение [6]. Основното предимство на тези системи се явява способността им да постигат удовлетворително качество на управление без да се използва математическо описание на обекта за управление.

Размито или още fuzzy управление се основава на размита логика, като управлението се осъществява посредством лингвистични правила.

Мощта и интуитивната простота на размитата логика, като метод за разрешаване на проблеми ѝ гарантира успешно използване в изграждането на системи за контрол и анализ на информация.

Редица изследвания показват, че разработването на системи за естествена вентилация на сгради с размито управление е много по-добра управляваща стратегия, отколкото класическите разработки на схеми за контрол [6].

Основните изисквания, на които трябва да отговаря една съвременна система за поддържане на микроклимат в животновъдни сгради с управляема естествена вентилация, са: да осигурява необходимата обмяна на въздуха в съответствие с ветеринарно-хигиенните норми; да не допуска въздушни течения в зоната на животните над допустимите норми; да оползотворява топлината на замърсения въздух; през цялата година, да осигурява благоприятен микроклимат; да бъде възможно вграждането ѝ към конструкцията на типовите панелни сгради.

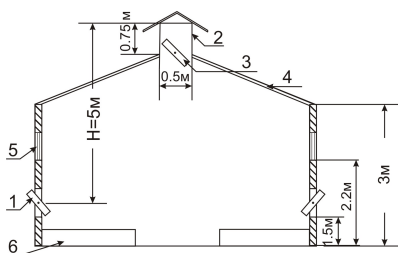
Тези изисквания са предпоставка за модернизация на съществуващите системи за управление и създаване на нови технически средства за контрол и управление на микроклимата в животновъдните сгради чрез естествена вентилация.

Целта на статията е да се изследва възможността за по-добро и модернизирано управление и контрол на микроклимата при естествена вентилация в животновъдна сграда.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Описание на обекта за управление

Обектът за управление представлява животновъдна сграда за отглеждане на свине за уговяване (фиг.1), с размери: дължина 100 m, ширина 16 m и височина 6 m. Броят на животните е 2000, с тегло от 25 до 100 kg. Необходимо е в посоченото помещение да се поддържа оптимален микроклимат, съответстващ на климатични нормативи. За посочената категория животни те трябва да бъдат в съответните диапазони: температура - $12 \div 22^{\circ}\text{C}$; относителна влажност - $60 \div 80\%$; скорост на вятъра - $0.3 \div 1\text{m/s}$ [4]. По двете надлъжни стени са разположени входните отвори (панели) 1, чрез които се осъществява естествената вентилация. На билото на покрива 4 са поставени фонарите 2. Те са снабдени с клапи 3 за регулиране на въздухообмена. За по-добра осветеност на помещението също по двете надлъжни стени са монтирани прозорците 5.



Фиг.1 Описание на обекта за управление
1-входни отвори; 2-фонар; 3-клапа на фонара; 4-покрив; 5-прозорци; 6-боксове за прасетата; H-разстоянието от входящите отвори до фонара

2. Идентификация на параметрите за управление

При естествената или изкуствената вентилация на животновъдните помещения винаги има движение на въздушни маси, което трябва да става с определена скорост – около $0.2 \div 0.3\text{ m/s}$ през зимата до 1 m/s през лятото. Вентилацията се извършва постоянно (в по-голяма или по-малка степен) по естествен път – през врати, прозорци и др. Това е резултат от разликата в наляганията на въздуха вътре и вън от помещенията вследствие на температурните разлики. Значително влияние оказват скоростта и направлението на вятъра, който като преминава край и над помещенията създава разлики в наляганията на въздуха.

Обемният дебит на въздуха зависи от: температурната разлика $\Delta t = t_n - t_a$; площта $F_{вх}$ на входните вентилационни отвори; разстоянието H от входните отвори до фонара; скоростта на вятъра V_B , т.е.

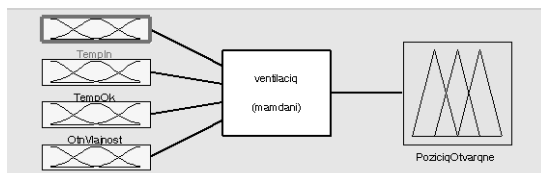
$$G = f(\Delta t, F_{вх}, H, V_B). \quad (1)$$

Изчислени са максималното количество въздух $G_{max} = 342,4 \text{ m}^3/\text{h}$, необходимо за вентилиране на животновъдната сграда през лятото и необходимото количество въздух $G_{необх} = 240 \text{ m}^3/\text{h}$ за нормално физиологическо функциониране на животните [3,4].

3. Синтез на размит регулатор за управление на естествена вентилация

Необходимо е размития регулатор да поддържа в оптимални граници микроклимата в животновъдна сграда с естествена вентилация. Позицията на отваряне (изхода) може да се настройва на базата на външните условия, вътрешната температура и относителната влажност (входовете). Синтезът на размития регулатор за управление на естествената вентилация е изграден на базата на програмния пакет Fuzzy Logic на програмната система MATLAB. Използва се алгоритъм на *Mamdani* поради факта, че изходът на класификатора не е дискретен.

На входа на размития регулатор ще постъпва информация за: външната температура, скоростта на вятъра, вътрешната температура и относителната влажност в сградата. На изхода му ще се регулира позицията на отваряне на входящите отвори и фонари на животновъдната сграда. Следователно FIS-редактора ще бъде с четири входа и един изход. Той се казва “ventilaciq” и е показан на фиг. 2.



Фиг. 2 FIS-редактор “ventilaciq”

Стойностите на входните променливи на размития регулатор (вътрешната температура, относителна влажност, външната температура и скоростта на вятъра) са съобразени с климатичните нормативи [4,5]. Стойностите на входните променливи и означенията на лингвистичните им променливи (ЛП) във Fuzzy класификатора са представени в табл. 1.

Таблица 1

Стойности и ЛП на входните променливи

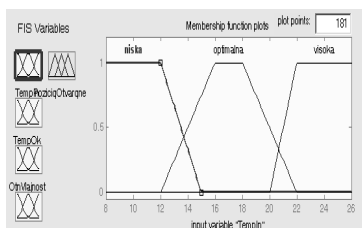
Вътрешна температура, °C		Външна температура, °C		Относителна влажност, %		Скорост на вятър, m/s	
ЛП	ст-ст	ЛП	ст-ст	ЛП	ст	ЛП	ст-ст
ниска	12 ÷ 15	ниска	-17 ÷ -6	минимална	60	слаб	0 ÷ 1
оптимална	16 ÷ 18	средна	12 ÷ 26	оптимална	70	силен	3 ÷ 6
висока	20 ÷ 22	висока	29 ÷ 35	максимална	80		

На базата на стойностите от табл. 1 позицията на отваряне (изхода на размития регулатор) е описана с лингвистичните променливи, посочени в табл. 2.

Таблица 2 Стойности и ЛП на изходната променлива

Позиция на отваряне, %	
ЛП	стойност
затваряне	$0 \div 30$
задържане	$35 \div 50$
отваряне	$60 \div 100$

На фиг. 3 са представени функциите на принадлежност за една от входните променливи. За изходната и останалите входни променливи – те са аналогични.



Фиг. 3 Функции на принадлежност за вътрешната температура

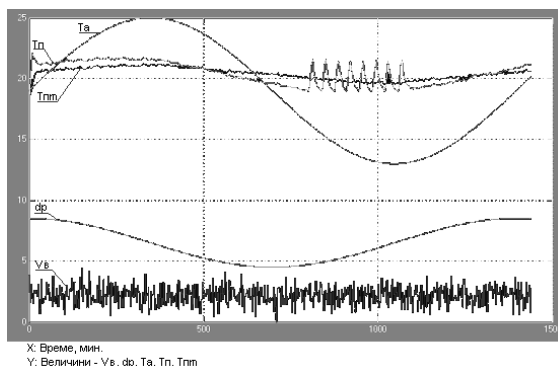
Таблица 3. Fuzzy правила за естествена вентилация

Ако скоростта на вятъра е силна или вътрешната температура е ниска то – затваряне;
Ако скоростта на вятъра е или вътрешната температура е оптимална – то задържане;
Ако външната температура е ниска и вътрешната температура е ниска – то затваряне.

Fuzzy-контролът се осъществява чрез лингвистични правила от типа - “ако...то”. Тези правила служат за описание на количествените взаимоотношения между променливите. В табл. 3 са описани част от набора с логически правила за входните променливи. Останалите се образуват по аналогичен начин.

4. Симуляционно изследване работоспособността на размития регулатор

За симуляционното изследване е съпоставена работата на автоматичен регулатор с размит регулатор. Симуляционното моделиране е извършено чрез графичната среда SIMULINK на програмната система MATLAB. Резултатите от симулацията и оценката за работоспособността на модифицираната система за управление са представени на фиг. 4. Симулирането е за време 1440 min (24 часа).



Фиг. 4 Симуляционно моделиране на топлинните процеси в животновъдната сграда

На фиг. 4 са представени резултатите от симулацията на следните параметри: скоростта на вятъра (V_v); влагосъдържанието в помещението (dp); външната

температура (T_a); вътрешната температура (T_p), получена с класическата система за управление и вътрешната температура (T_{pm}), получена с модифицираната система. Още в самото начало графиката за вътрешната температура (T_p), получена с класическата система за управление започва с по-голямо отклонение от заданието, което продължава до към $350 \div 400 \text{ min}$. Към 450 min двата регулатора поддържат една и съща вътрешна температура, но за много кратко време. След 500 min релейният регулатор започва да дава много големи отклонения от заданието със силно изразени пикове в интервала $800 \div 1100 \text{ min}$.

Изменението на вътрешната температура (T_{pm}) с модифицираната система става много по-плавно, особено в периода, в който релейния регулатор дава големите отклонения. От графиката се вижда, че размития регулатор работи с голяма точност около заданието.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработен е модел на контролер с размита логика, който да управлява естествената вентилация в животновъдни сгради. Той поддържа в оптимални граници стойностите на микроклиматичните параметри. На базата на външната температура, вътрешната температура, относителната влажност и скоростта на вятъра се настройва позицията на отваряне на фонара и панелите (изхода). Синтезът на размития регулатор за управление на естествената вентилация е реализиран с програмния пакет Fuzzy Logic на програмната система MATLAB. Симулирането на модела е извършено в графичната среда SIMULINK (MATLAB). Резултатите получени с него са по-добри спрямо тези с класическото релейно управление. Изменението на вътрешната температура става много по-плавно и без съществени отклонения от заданието.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бостелман О., Автоматизация в животновъдството, С. 1982
- [2] Георгиев И., Механизация в животновъдството, С. 1978
- [3] Савчев П., Ръководство за курсово проектиране по електрообзавеждане и автоматизация на производствените агрегати в селскостопанските предприятия, Р. 1980
- [4] Спасов М., Вентилация и отопление в животновъдните ферми, С. 1980
- [5] Стамов С., Справочник по отопление, вентилация и климатизация – I част, С. 1993
- [6] Eftekhari M. Application of fuzzy control in naturally ventilated buildings for summer conditions, 2002

За контакти:

Виолета Петрова Манчева, Катедра „Автоматика, Информационна и Управляваща Техника“, Тел.: 082 888 684, E-mail: vmancheva@ru.acad.bg.

Цветелина Димитрова Драганова, Катедра „Автоматика, Информационна и Управляваща Техника“, Тел.: 082 888 668, E-mail: cgeorgieva@ru.acad.bg.

Обследване на електропотреблението на универсални стругове

автори: Огнян Диолов, Георги Колев, Никола Петков
научен ръководител: проф. д.т.н. инж. Кондю Андонов

Electric-consumption investigation of lathes. The paper presents an energy-efficiency investigation and estimation of lathes. The methods of investigation are described and the object is defined. An indexes system is quantified. The study shows that the energy-efficiency levels of the objects are low and the technological process is not efficient regarding the energy consumed.

Key words: Energy efficiency, lathes.

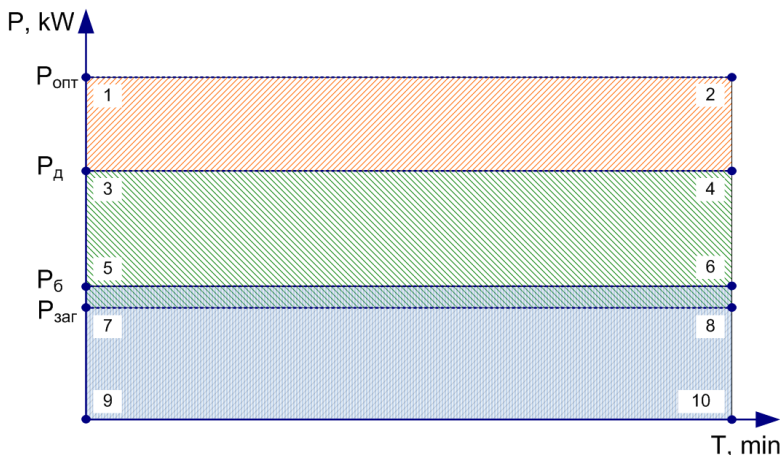
ВЪВЕДЕНИЕ

Нормативната уредба в енергетиката изисква системен мониторинг на електропотреблението в производството. Изграждането на системите за мониторинг (СМЕ) следва да бъде не самоцелно, а свързано със физическите форми на преобразуване на електрическата енергия и управлението на производствените дейности, в основата на които са енерго- и икономическите ефективни нива на електропотребление.

МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Нива на енергийна ефективност

Във всяка една МНТ с електрозадвижване се извършват процеси на преобразуване на енергията от електрическа в механична, като оценката на енергетичните параметри следва да се извършва на база нивата за обследване енергийната ефективност на електропотребителите. Примерно разпределение на нивата на ЕЕ за дадена машина за непрекъснат транспорт са представени на фиг.1.



Фиг.1. Примерно разпределение на нивата за обследване на енергийната ефективност на универсални стругове

Базисното ниво предопределя количеството енергия, което е било изразходено единствено за извършване на полезна работа. Разликата между разхода на енергия

при действителен режим на работа (площта 9-3-4-10) и енергията определена от базисното ниво (площта 9-5-6-10) представлява общите загуби на универсалните стругове.

Нивото на загубите при който да е работен режим характеризира конструктивното съвършенство на електрозадвижването от гледна точка на ефективността на преобразуване на консумираната електрическа енергия в механична. Колкото АЕЗ е по-съвършено в енергийно отношение, толкова нивото на загубите е по-малко.

Друго характерно ниво е оптималното ниво, което се достига при практически минималния относителен разход на електроенергия. От големината на отклонението на действителното от оптималното ниво може да се съди за рационалната експлоатация.

Експериментални измервания и обработка на данните

Като техническо средство за измерване в настоящото изследване се използва цифров (статичен) електромер тип EMPS T 452R T32L7, производство на фирмата Мултипроцесорни системи – гр. София. Електромерът е предварително настроен в автоматичен режим на запис с интервал на дискретизация между две последователни измервания равен на 1 min. Схемата на свързване може да се реализира с токови измервателни трансформатори, а когато номиналният ток на захранващата линия не надвишава 5 А електромерът се свързва директно.

Записът на електрическите товари $P(t)$ и $Q(t)$ на обектите на изследване позволява определянето на система от 28 показателя за оценка на енергийната ефективност. Показателите са класифицирани в 6 групи: А, В, С, D, Е и F. Група А съдържа показателите, имащи отношение към оптималния работен режим на машините за непрекъснат транспорт, а в група В са поместени показатели, свързани с действителния режим на работа на същите. Показателите от група С дават информация за нивото на загубите, а тези от група D - за преразхода на електроенергия и на технологично време за периода на конкретното изследване. Отклоненията на к.п.д. и фактора на мощността от желанияте за тях стойности се дават от група Е; последната група F фиксира статистическите оценки, характеризиращи действителния работен режим.

Към статистическите оценки в методиката са включени средноаритметичната стойност (или извадкова средна стойност), коригираното средноквадратично отклонение и коефициентът на вариация, които се явяват основни критерии за статистическа оценка, както на положението, така и на разсейването на действителната активна и реактивна мощност на изследваните стругове.

Определянето на представените дотук величини и показатели е обвързано с голям обем от пресмятания. Когато последните се извършват неавтоматизирано и без помощта на специализирано техническо средство вероятността за допускане на системни и несистемни грешки от субективен характер нараства. Поради тези съображения и с оглед цялостно усъвършенстване на методиката на изследването се предлага използването на специализиран софтуерен продукт.

ОБЕКТИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Проведени са изследвания за енергийна ефективност в завода за мелнично, фуражно и нестандартно обзавеждане “Универсал ПЗ” и фирма “Прециз интер холдинг” АД на територията на гр. Русе. Обекти на изследване са два универсални струга, които се означени с C_1 и C_2 (вж. табл.1).

Таблица 1 Данни за технически характеристики на универсални стругове и осветителни тела

Универсален струг	C₁	C₂
Тип	СУ 580М	C11В
Електродвигател на главното задвижване		
Тип	АТ160М4	А02-42/4
Номинална мощност, kW	11	7,5
Номинална честота на въртене, min ⁻¹	1450	1450
Номинален фактор на мощността	0,83	0,9
Номинален к.п.д., %	86	87
Електродвигател за бърз ход на супорта		
Тип	АТ71В2	А02-011/4
Номинална мощност, kW	0,55	0,8
Номинална честота на въртене, min ⁻¹	2850	1420
Номинален фактор на мощността	0,82	0,77
Номинален к.п.д., %	72	75,5
Електродвигател за хидроагрегата		
Номинална мощност, kW	0,09	–
Номинална честота на въртене, min ⁻¹	2800	–
Номинален фактор на мощността	0,62	–
Общо осветление		
Тип на осветителя	35W-P236	35W-P236
Мощност на лампите, kW	2x36	2x36
Локално осветление		
Модел на осветителя	23.2.907.01 8	002.000.00 0
Мощност на лампата, kW	0,075	0,02

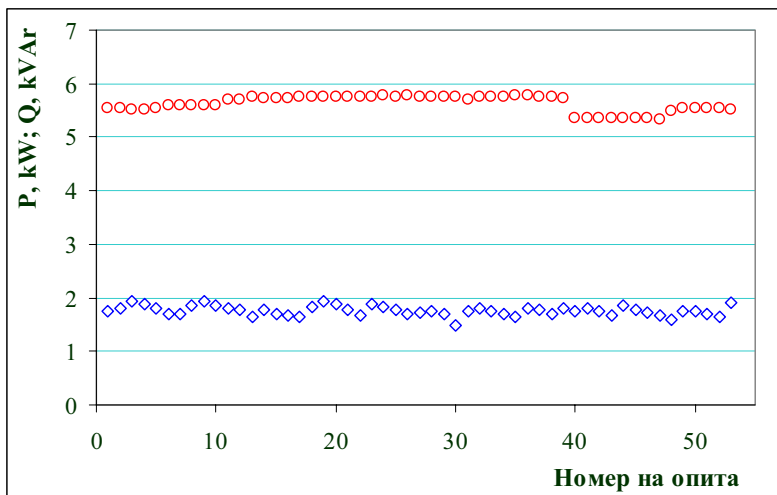
РЕЗУЛТАТИ

Изследвани са три технологични операции – пробиване на отвор, отнемане на стружка от стоманен детайл с фиксирана ширина и челосване на 12 чугунени капази за редуктори. Резултатите са показани на фиг.2 и табл.2.

Таблица 2 Стойности на показатели за оценка на енергийната ефективност на универсални стругове при извършване на различни технологични операции

Показатели	C ₁				C ₂	
	Челосване		Пробиване на отвор			Стружка 1 mm (2)
	B6* (1)	C6* (2)	21 mm (3)	6,7 mm (4)	31 mm (1)	
A1, kW	9,09	9,09	9,09	9,09	6,6	6,6
A2, kVA _r	6,43	6,43	6,43	6,43	3,35	3,35
A3, min.	1,94	0,82	0,18	0,07	0,27	0,19
A4, kWh	0,05	0,02	0,01	0,002	0,01	0,004
A5, kWh	0,29	0,12	0,03	0,01	0,03	0,02
A6, отн.ед.	1,19	1,19	1,22	1,22	1,27	1,23
B1, kW	1,75	1,88	2,07	1,75	1,61	1,31
B2, kVA _r	5,60	5,71	5,77	6,64	3,64	3,42
B3, min.	53	15	3	4	7	13
B4, kWh	0,25	0,10	0,02	0,01	0,02	0,02
B5, kWh	1,30	0,37	0,08	0,11	0,16	0,27
B6, kWh	1,54	0,47	0,10	0,12	0,19	0,29
B7, отн.ед.	6,26	4,53	4,53	12,65	7,98	17,05
C1, kW	1,47	1,46	1,61	1,61	1,41	1,24
C2, kW	–	–	–	–	–	–
D1	5,25	3,80	3,73	10,41	6,28	13,86
D2	27,3	18,41	16,4	54,14	25,77	69,60
D3, min	51,06	14,19	2,82	3,93	6,73	12,81
D4, kWh	1,25	0,35	0,08	0,11	0,16	0,26
E1, %	0	0	0	0	0	0
E2, %	71,08	69,84	68,0	71,08	61,5	69,2
E3, %	88	88	88	88	90,92	90,92
E4	0	0	0	0	0	0
E5	0,53	0,51	0,49	0,57	0,49	0,53
E6	0,82	0,82	0,82	0,82	0,89	0,89
F1, kW	0,13	0,16	0,11	0,12	0,13	0,41
F2	0,07	0,08	0,05	0,07	0,08	0,31
F3, kVA _r	0,29	0,05	0,004	0,53	0,08	0,09
F4	0,05	0,01	0,001	0,08	0,02	0,03

*Извършват се при две различни степени на автоматичното подаване: B6 и C6



Фиг.2. Графично представяне на статистически данни за електрическите товари на универсален струг при отнемане на слой от чугунен детайл при степен на автоматичното подаване B6: ◆ активна мощност; ○ реактивна мощност

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трябва да се отбележи, че за периодите на наблюденията (вж. т. 4.2), поради системно недонатоварване, изследваните стругове работят при режими близки до празния ход и със значително нисък фактор на мощността. Това ясно личи и от нивата на получените показатели E4, E5, B1, B2 за всички технологични операции. Получените резултати показват ниски нива на ЕЕ и необходимостта от обследване на универсалните стругове в производствените обекти.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Андонов К. Комплексна електрификация на производствените процеси в селското стопанство. Печатна база при РУ "Ангел Кънчев", Русе, 1990, с. 289
- [2] Михайлов Л., К. Андонов, А. Кръстева, Б. Ботев, О. Динолов. Нива за обследване енергийната ефективност на електропотребителите. Научни трудове, том 44, серия 3.1, ЕЕА, Русе, 2005, с.177-185
- [3] Съгласуване на защитните устройства в електрическите инсталации Ниско Напрежение. Schneider Electric, каталог 2002.

За контакти:

Инж. Огнян Динолов, Катедра "ЕСЕО", Русенски университет "Ангел Кънчев",
Тел.: 082 888 330, E-mail: odinolov@ru.acad.bg.

Бенчмарка на вредните емисии от използване на слънчева енергия при сушене

автори: Никола Петков, Борис Евстатиев, Огнян Диолов
научен ръководител: проф. д.т.н. инж. Кондю Андонов

The benchmark of pollution emissions from using of solar radiation in drying. Models of determination of the benchmark of pollution emissions from using of solar radiation in drying is defined. An algorithm for the determination is synthesized.

Key words: benchmark, drying.

ВЪВЕДЕНИЕ

Използването на възобновяемите източници на енергия (ВИЕ) води до намаляване на вредните газове и е свързано с търговия с парниковите емисии. Това налага оценката на очакваните икономии от ВЕИ да се свърже с бенчмарка на вредните емисии. Разработен е национален план за разпределение на квоти за търговията с парниковите емисии за първи период 2007 г., както и за втори период – от 2008 г. до 2012 г. Министерството на околната среда и водите координира и съвместно с други министерства е в процес на разработване на Национален план за България. Целта на настоящото изследване е да се обоснове унифициран модел за бенчмарка на вредни емисии от нетните икономии от слънчевата енергия и атмосферния въздух при сушенето на продукцията.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Модел за определяне на нетните икономии от енергия

Изхожда се от изведените модели за оценка на нетните икономии на енергия [4,5]. Приходите на енергия от атмосферния въздух (АВ) и слъцето при сушенето обхващат месеците от май до септември и се образуват както следва:

$$B_{CW} = (B_{IOW} + B_{SW} + B_{OW}) \cdot e_i \quad (1)$$

$$B_{IOW} = B_{IVW} + B_{IVTW} + B_{IVHW} + B_{IVSHW} + B_{ILXW}; \quad (2)$$

$$B_{SW} = B_{SVW} + B_{SVTW} + B_{SVHW} + B_{SVSHW} + B_{SLXW}; \quad (3)$$

$$B_{OW} = B_{OVW} + B_{OVTW} + B_{OVHW} + B_{OVSHW} + B_{OLXW}; \quad (4)$$

$$B_{VW} = B_{IVW} + B_{SVW} + B_{OVW}; B_{VTW} = B_{IVTW} + B_{SVTW} + B_{OVTW}; B_{VHW} = B_{IVHW} + B_{SVHW} + B_{OVHW}; \quad (5)$$

$$B_{VSHW} = B_{IVSHW} + B_{SVSHW} + B_{OVSHW}; B_{LXW} = B_{ILXW} + B_{SLXW} + B_{OLXW}, \quad (6)$$

където e_i е коефициентът, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси, и енергия за i -я енергоносител, (табл. 1, [2]);

B_{CW} - сумарните очаквани годишни нетни приходи от АВ и слънчевата енергия, $kW.h/1000 kg$;

B_{IOW} - сумарните очаквани нетни икономии на енергия от използване на влагопоглъщането на АВ, $kW.h/1000 kg$;

B_{SW} - сумарните очаквани годишни нетни приходи от притока на слънчева енергия, $kW.h/1000 kg$;

B_{OW} - сумарните очаквани нетни икономии на енергия от използване на енталпията на АВ, $kW.h/1000 kg$;

$B_{IVW}, B_{IVTW}, B_{IVHW}, B_{IVSHW}, B_{ILXW}$ - нетните приходи по месеци от влагосъдържанието на атмосферния въздух, $kW.h/1000 kg$;

$B_{0VW}, B_{0VHW}, B_{0VHW}, B_{0VHW}, B_{0LHW}$ - нетните приходи по месеци от енталпията на атмосферния въздух, $kW.h/1000kg$;

$B_{SVW}, B_{SVHW}, B_{SVHW}, B_{SVHW}, B_{SLHW}$ - нетните приходи по месеци от притока на слънчева енергия, $kW.h/1000kg$;

$B_{VW}, B_{VHW}, B_{VHW}, B_{VHW}, B_{LHW}$ - сумарните очаквани годишни нетните приходи от АВ и слънчевата енергия по месеци, $kW.h/1000kg$;

$A_{\theta}[n]$ - матрицата – стълб, съдържаща информация за разпределението на температурите на АВ, съгласно приетата стъпка на дискретизация, $^{\circ}C$;

$A_{\theta t}[n]$ - матрицата – стълб, съдържаща информация за часовете на задържане по сезони или месеци на всяка от температурите на АВ, съдържащи се в матрицата A_{θ} , съгласно приетата стъпка на дискретизация;

$A_{\theta p}[n]$ - матрицата – стълб, съдържаща информация за плътностите на вероятността за поява и продължителността на задържане на всяка от температурите на АВ, съдържащи се в матрицата A_{θ} ;

$A_{\theta 0}[n]$ - матрицата (масивът) от относителното влияние на температурите $\theta_1, \dots, \theta_i, \dots, \theta_n$ върху средната (изчислителна) температура за даден период с приетата стъпка на дискретизация;

$B_X[m, n]$ - матрицата (масивът) от влагосъдържанието $X_{1-i}, \dots, X_{j-i}, \dots, X_{i-m}$ на атмосферния въздух при температури с приетата стъпка на дискретизация и относителна влажност, kg/kg ;

$B_{Xt}[m, n]$ - матрицата (масивът) от часовете на задържане на влагосъдържанието на атмосферния въздух при температури с приетата стъпка на дискретизация, h ;

$B_{Xp}[m, n]$ - матрицата (масивът) от вероятностите на задържане на влагосъдържанието на атмосферния въздух при температури с приетата стъпка на дискретизация;

$B_{X0}[m, n]$ - матрицата (масивът) от относителното влияние на влагосъдържанието атмосферния въздух върху средната за периода температура съгласно приетата стъпка на дискретизация;

l_{max} - максимално необходимото количество въздух за осигуряването на процеса на сушене при извеждане на 1000 килограма влага от продукта, $kg/kg.10^3$;

$\bar{X}_{H0}$ - очакваното условно влагосъдържание на атмосферния въздух в наситено състояние, kg/kg ;

X_t - наситеното влагосъдържание на агента на нивото на нагряване до технологичната температура, kg/kg ;

$\bar{X}_0$ - средното (математически очакваното) влагосъдържанието на атмосферния въздух, kg/kg ;

$1, \dots, k$ - броят месеци (дни) на работа на сушилната уредба;

l_0 - действително необходимото, съобразно влагосъдържаните на АВ в даден климатичен район, количество въздух за извеждане на 1000 килограма влага от продукта, $kg/kg.10^3$;

ΔI - намаленото количество въздух (икономията), съобразно влагосъдържаните на АВ в даден климатичен район, за осигуряването на процеса на сушене, $kg / kg.10^3$;

B_{10W} - нетните икономии от използване на влагопоглъщането на АВ в енергетични единици, $kW.h / kg.10^3$;

c_v - специфичният топлинен капацитет на сухия въздух, $kJ / kg.K$;

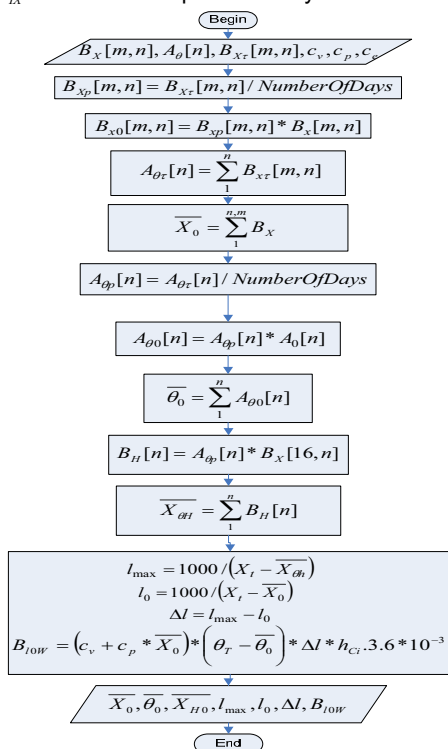
c_p - специфичният топлинен капацитет на водните пари, съдържащи се във сухия въздух, $kJ / kg.K$;

c_n - специфичната топлина, поглъщана от парите при изпарението им, $kJ / kg.K$;

$\bar{\theta}_0$ - вероятностната стойност на температурата на атмосферния въздух по месеци, $^{\circ}C$;

θ_r - температурата на нагряване на агента преди постъпването в сушилната камера (технологично зададена температура), $^{\circ}C$;

$h_v, h_{vI}, h_{vII}, h_{vIII}, h_{IX}$ - часовете на работа на сушилната инсталация по месеци, h.



Фиг.1. Блок-схема на програмата за определяне на нетните приходи от енергията на атмосферния въздух

Енергийните характеристики за годишен разход на енергия имат екологичен еквивалент на причинени емисии въглероден двуокис, които се определя по формулата:

$$E_c P_{CW} = \left(\sum_{i=1}^m B_{CWi} \right) \cdot f_i \cdot C_{CO_2} \cdot 10^{-6}; \quad (7)$$

$$B = f_i \cdot 10^{-6} \cdot C_{CO_2}, \quad (8)$$

където $E_c P_{CW}$ е количеството емисии CO_2 , ton;

Q_i - количеството на i - я вид енергиен ресурс/енергия в годишния разход на енергия, $kW.h$;

f_i - коефициентът на екологичен еквивалент на i - я вид енергиен ресурс/енергия, $g CO_2 / kW.h$ (табл.1. [2]).

C_{CO_2} - средната цена от € /тон CO_2 .

Таблица 1 Еталонни стойности на коефициента на екологичен еквивалент на енергоресурси и енергия f_i ($g CO_2 / kW.h$) и на коефициента ei

Ресурс, енергия	f_i	ei
Промислен газъол	311	1.1
Природен газ	247	1.1
Пропан-бутан	272	1.1
Черни каменни въглища	439	1.2
Кафяви каменни въглища	452	1.2
Дървени изрезки	32	1.05
Дърва за горене	6	1.05
Дървени пелети	43	1.25
Електроенергия	683	3

Модел за определяне на бенчмарка във времето

Икономите на енергия се разпределят по месеци и години. Следователно стойността на приходите от бенчмарка е разпределена във времето, което налага оценката на приходите с отчитане на промените им съобразно реалната или очакваната годишна инфлация. В аналитичен вид зависимостите са:

1 година

$$B_{WV} \cdot B \cdot (1 + b_1)^{11}; B_{WVI} \cdot B \cdot (1 + b_1)^{10}; B_{WVII} \cdot B \cdot (1 + b_1)^9; \\ B_{WVIII} \cdot B \cdot (1 + b_1)^8, B_{WIX} \cdot B \cdot (1 + b_1)^7 \quad (9)$$

2 година

$$B_{WV} \cdot B \cdot (1 + b_2)^{23}, B_{WVI} \cdot B \cdot (1 + b_2)^{22}, B_{VII} \cdot B \cdot (1 + b_2)^{21}, \\ B_{WVIII} \cdot B \cdot (1 + b_2)^{20}, B_{WIX} \cdot B \cdot (1 + b_2)^{19} \quad (10)$$

3 година

$$B_{WV} \cdot B \cdot (1 + b_3)^{35}, B_{WVI} \cdot B \cdot (1 + b_3)^{34}, B_{WVII} \cdot B \cdot (1 + b_3)^{33}, \\ B_{WVIII} \cdot B \cdot (1 + b_3)^{32}, B_{WIX} \cdot B \cdot (1 + b_3)^{31} \quad (11)$$

.....
..... ,

където $b_1, b_2, b_3, \dots$ е степента на реалната или очакваната годишна инфлация, %.

$B_{WV}, B_{WVI}, B_{WVII}, B_{WVIII}, B_{WIX}$ - очакваните нетни икономии от енергия по месеци (май-септември), $kW.h$;

РЕЗУЛТАТИ

Чрез съставената програма и данни по представителни климатични райони – Кнежа (К), Сандански(С), Чирпан (Ч) и Варна (В) , са пресметнати очакваните нетни приходи от използването на слънчева енергия, влагата и енталпията на атмосферния въздух (табл. 2). Приета е граница на нагряване на агента до 60 °С.

Таблица 2 Разпределение на нетните приходи на енергия по месеци и климатични райони, $kW.h$.

		40	45	50	55	60
К	V	14,96	8,63	5,27	3,25	1,97
	VI	18,02	10,27	6,24	3,84	2,32
	VII	23,14	13,14	7,99	4,91	2,97
	VIII	25,93	14,66	8,90	5,47	3,31
	IX	17,38	10,03	6,14	3,79	2,30
	Ср.	20,10	11,47	6,98	4,30	2,60
С	V	21,38	12,28	7,50	4,62	2,80
	VI	22,03	12,62	7,70	4,75	2,88
	VII	34,92	19,69	11,99	7,39	4,49
	VIII	31,19	17,87	10,95	6,78	4,12
	IX	25,73	14,78	9,05	5,59	3,39
	Ср.	27,60	15,73	9,59	5,91	3,58
Ч	V	8,66	4,99	3,05	1,88	1,14
	VI	13,11	7,46	4,53	2,78	1,68
	VII	17,23	9,84	6,01	3,70	2,25
	VIII	17,08	9,64	5,84	3,58	2,16
	IX	13,75	7,88	4,80	2,96	1,79
	Ср.	14,15	8,06	4,90	3,01	1,82
В	V	14,31	8,27	5,06	3,12	1,89
	VI	19,51	11,17	6,81	4,19	2,54
	VII	26,14	14,90	9,09	5,60	3,40
	VIII	27,09	15,49	9,47	5,84	3,55
	IX	24,92	14,38	8,82	5,46	3,32
	Ср.	22,67	12,99	7,94	4,89	2,97

Таблица 3 Разпределение на очакваните приходи от бенмарка на вредни емисии от влагосъдържанието на атмосферния въздух , € /тон CO2

	40	45	50	55	60		
Кнежа	2,89	1,65	1,01	0,62	0,37	0,22	0,13
Сандански	3,97	2,27	1,38	0,85	0,52	0,31	0,18
Чирпан	1,98	1,13	0,69	0,43	0,26	0,15	0,09
Варна	3,26	1,87	1,14	0,70	0,43	0,26	0,15

Използвайки модела за оценка на бенчмарка (формули 8,9,10,...), в обобщен вид са пресметнати очакваните примерни приходи от бенчмарка на вредни емисии за атмосферния въздух (табл.3) и слънчевата енергия (табл. 4).

Таблица 4 Разпределение на очакваните приходи от бенмарка на вредни емисии от притока на слънчева енергия

	40	45	50	55	60	65
Кнежа	35,9	24,9	18,0	13,2	9,7	7,1
Сандански	29,8	20,7	14,9	11,0	8,0	5,9
Чирпан	29,1	20,0	14,4	10,5	7,7	5,6
Варна	34,3	23,9	17,3	12,7	9,3	6,9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработен е първи по вида си модел, алгоритъм и програма за определяне на очакваните приходи от търговията с вредни емисии, реализирани при използване енергията на атмосферния въздух и слънцето като алтернативни източници на енергия за сушене на свежа продукцията.

Резултатите от изследването са предпоставка за създаване на цялостна методика и софтуер за оценка и управление на нетните приходи от търговията с вредни емисии, като част от ефекта от икономии на енергоносители чрез използване енергията на атмосферния въздух и слънцето.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дуков Д. Техничко-икономическа оценка на енергоспестяващите мерки и на проектите. Център за енергийна ефективност, София, 2003.
- [2] Наредба №18 за обследване за енергийна ефективност, София, 2004.
- [3] Национален план за разпределение на квоти за търговията с парниковите емисии, София, 2007.
- [4] Новакова А., Ранжиране на показатели за ефективността от алтернативни източници на енергия. Созопол, 2007.
- [5] Новакова А., Кр.Ениманев, К. Андонов, Т. Ерменков. Изследване на нетните икономии на влажния въздух при сушене Икономика и организация на селското стопанство, №1, 2008.

За контакти:

Инж. Огнян Диолов, Катедра "ECEO", Русенски университет "Ангел Кънчев",
Тел.: 082 888 330, E-mail: odinolov@ru.acad.bg.

Обеззаразяване на отпадни води с използване на озонно-въздушна смес

автор: Пламен Симеонов
научен ръководител: проф. д-р инж. Иван Палов

ВЪВЕДЕНИЕ

С развитието на животновъдството на промишлена основа и разширяване производството на преработващите предприятия (месокомбинати и др.) се създават условия, при които в природата се изхвърлят в големи количества силно замърсени или слабо очистени води. Това довежда до сериозна заплаха от разпространение на различни зарази и болести.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Под замърсяване на водата се разбира изменението на качествените й характеристики, т.е. преминаването на съдържащите се в нея вредни вещества над пределно допустимата концентрация, установената за дадена категория водоприемник.

В РБ [4], както и в други страни [3], са разработени редица нормативни документи третиращи въпросите по опазване на околната среда. В България обаче все още малко внимание се отделя на използването на окислителното действие на озона като средство за обеззаразяване. В много страни като Франция, САЩ, Русия и др. [2] Работят редица пречиствателни станции, в които се прилага озонирането.

В работата са разгледани разработените във РУ "Ангел Кънчев" озонатор и контактни колони, както и някои резултати от изследване на бактерицидното действие на озона върху отпадни води от Месопреработвателно предприятие.

За целите на изследването е конструиран и изработен озонатор с пакет хоризонтални, коаксиално разположени една в друга тръби – електроди. В междуелектродното пространство на всяка двойка тръби се получава тих електрически разряд, при който се създава озон. В различие от произвежданите в други страни озонатори [2] разработеният е с видоизменена конструкция и разположение на тръбите. Това позволява получаването на озон да става при сравнително ниска стойност на подаваното напрежение – до 5 kV (в практиката на другите държави – до 20 kV).

Озонаторът се състои от три камери. През едната крайна камера се подава изсушен въздух. Преминавайки през тихия разряд той се превръща в озонно-въздушна смес и излиза през другата крайна камера. Пакетът от хоризонтални тръбни електроди е поместен в третата камера. Към нея се подава охлаждащ флуид.

За да се постигне по-пълно смесване на озонно-въздушната смес със заразена с бактерии вода, а с това и по-голямо въздействие върху тях, се използва процесът барботиране в т.н. контактна колона. Барботирането е най-простият и икономичен начин за смесване. Той се основава на дифузията на мехурчетата газ непосредствено в слоя вода.

Установено е [2], че с намаляване диаметъра на газовите мехурчета се подобрява процесът на абсорбция и се понижават загубите на озон и атмосферата. За тази цел преди навлизането си в слоя вода озонно-въздушната смес преминава през тръба-дифузор. Тръбата е монтирана в долния край на вертикалната контактна колона. Озонно-въздушната смес излиза от отворите на дифузора, които са с диаметър 1 mm. Това позволява полученото множество мехурчета, разсейвайки се в

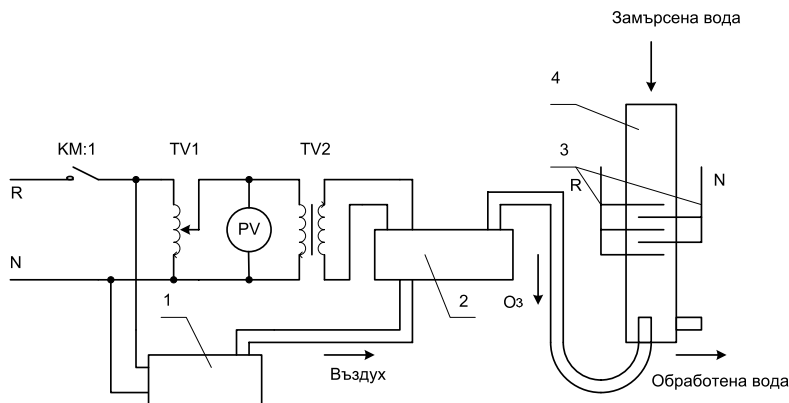
във водата да се придвижват към нейната повърхност, при което става подаването на озона към водата.

За постигане на по-голяма продължителност на контакта между мехурчетата и водата, и като са отчетени недостатъците на други устройства, контактната колона е изработена с по-малък диаметър – 20 mm и по-голяма височина – 3 m. Озоно-въздушната смес и водата се намират в противоток, като водата се подава от горния край на тръбата – контактна колона.

С цел изучаването допълнителното въздействие на електрическия ток върху бактериите в една от контактните колони на 0.5m от долния ѝ край са монтирани 5 броя електроди изработени от поцинкована ламарина. Електродите са свързани в определен ред към фазовия и нулевия проводник на захранващата мрежа.

Опитите са извършени в лабораторно помещение с практически постоянни температура и влажност на въздуха.

От автотрансформатора TV1 към повишаващия трансформатор – TV2 се подава различно захранващо напрежение. Това осигурява високо напрежение между електродите, а с това и определено количество озон.



Фиг. 1. Схема на свързване на уредбата за обеззаразяване на отпадни води:
1 – компресор; 2 – озонатор; 3 – електроди; 4 – контактна колона

Опитите са извършени върху води заразени с различни видове *Bacilaseae*; *Bac mycoides*; *Bac subtilis*, бактериите от групата *Escherichia Coli*, *Proteae* и за санитарно-показателните *Enterobacteriaceae*. Бактериите от групата *Proteae* са сравнително резистентни към различните физични и химични въздействия. Като се има предвид, че е умират след 15...30 min загряване при температура 60°C интерес представлява резистентността им към озона.

Преди всяка обработка на вода контактната колкона се промива със спирт, който барбоира в нея около 1 min. Взимането на водна проба след обработката и отчитането на общото микробно число се извършва [1,5].

Резултатите от изследванията при различни: продължителност на обработка, напрежения подавани към озонатора и към електродите на контактната колона са показани в таблица 1.

Може да се констатира, че за *Bac subtilis* добър резултат се получава при опит №4, където след обработката с озоно-въздушна смес са останали живи 39,6% от началните бактерии. При този опит е приложена обработка в контактна колона с електроди (КСЕ) на които обаче не е подадено напрежение. Продължителността на обработката тук е 5 min, а напрежението към електродите на озонатора – 4,8 kV.

За бактериите *Bac subtilis* най-добър се оказва опит №13. при тях са останали живи само 10,4% от първоначалните бактерии.

Таблица 1 Резултати от обеззаразяване на отпадните води чрез озониране

№	Обработка при:		Напрежение на:		Вид бактерии	
	начин	продължителност, min	озонатора, kV	електродите, V	Bac mycoides	
					бр. бактерии в 1ml ³	%
1	Контр.	-	-	-	4240	100
2	КБЕ	5	2,4	-	3440	81,1
3	КБЕ	2	2,4	-	2720	64,2
4	КСЕ	5	4,8	0	1620	39,6
5	КСЕ	5	4,8	250	1720	40,6
6	КСЕ	5	2,4	0	2000	47,2
7	КСЕ	5	2,4	250	2960	69,8
Bac subtilis						
11	Контр.	-	-	-	3280	100
12	КБЕ	5	2,4	-	1480	56,0
13	КБЕ	2	2,4	-	340	10,4
14	КСЕ	5	4,8	0	*	*
15	КСЕ	5	4,8	250	5200	158,5
16	КСЕ	5	2,4	0	2240	68,3
17	КСЕ	5	2,4	250	2560	78,0
Escherichiacoli Coli- Proteae						
21	Контр.	-	-	-	8360	100
22	КБЕ	5	2,4	-	6480	69,2
23	КБЕ	2	2,4	-	7680	82,1
24	КСЕ	5	4,8	0	*	*
25	КСЕ	5	4,8	250	*	*
26	КСЕ	5	2,4	0	4800	51,2
27	КСЕ	5	2,4	250	5680	60,7

*- изследвания не са провеждани

КБЕ - контактна колона без електроди

КСЕ – контактна колона с електроди

Особеното е, че този опит е проведен в контактната колона без електроди (КБЕ), при продължителност на обработка 2 min и напрежение на озонатора 2,4 kV. За споменатия вид бактерии отрицателен ефект се получава при опит №15, т.е. при 5 min обработка на КСЕ, към чиито електроди е подадено напрежение 250V. Тук бактериите са нараснали – 158,5%.

При използваните контактни колони продължителност на обработка и напрежения на озонатора се оказва, че бактериите *Escherichia coli*; *Coli Proteae* са най-издръжливи – останали са живи над 50% от тях. Ето защо, като се има предвид опит №26 са извършени по-нататъшни изследвания, чиито резултати са показани в табл.2. Характерното тук е, че се използва контактна колона с електроди (за опити 2...8) като продължителността на обработката е от 1...5 min, а напрежението на озонатора съответно 4,8 kV и 2,4 kV, при това към електродите на контактна колона е подадено напрежение 250 kV.

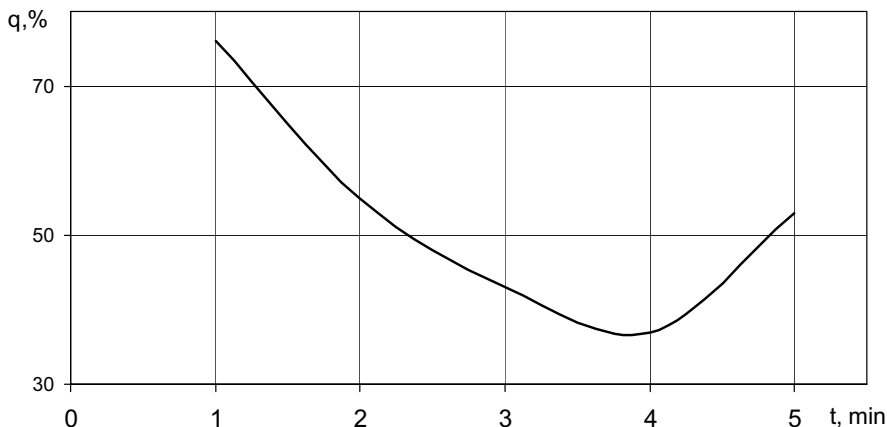
Таблица 2 Резултати от обеззаразяване на вода с бактерии *Escherichia coli*

№	Обработка при:		Напрежение на:		Брой бактерии в 1ml ³	%
	начин	Продължителност min	озонатора, kV	електродите V		
1	Контр.	-	-	-	54400	100
2	КСЕ	1	4.80	250	41840	79,91
3	КСЕ	2	4.80	250	30160	55,44
4	КСЕ	3	4.80	250	23800	43,75
5	КСЕ	4	4.80	250	20400	37,50
6	КСЕ	5	4.80	250	29120	53,53
7	КСЕ	5	2.40	250	29040	53,38
8	КСЕ	2	2.40	250	30080	55,20
9	КБЕ	5	4.80	-	20800	38,24
10	КБЕ	2	4.80	-	17280	31,70

От данните за опит 7 и 8 се вижда, че резултатите са близки до тези от таблица 1 (№26 и 27), т.е. над 50% останали живи бактерии.

В графичен вид влиянието на продължителността на обработката върху бактериите *Escherichia coli* е показано на фиг. 2. Може да се констатира, че за КСЕ към електродите на която е подадено напрежение 250 V най-резултатна е обработката при опит №5. Там продължителността е била 4 min.

Резултатите от опити №9 и 10 (таблица 2) показват обаче, че по-добри резултати (останали само 31,76% живи бактерии) се получава когато се използва контактна колона без електроди при напрежение на озонатора 4,8 kV и продължителност на обработката 2 min, което е и по-икономично.



Фиг.2. Влияние на продължителността на обработката върху живите бактерии *Escherichia coli* – q, %

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обработката чрез озониране на съдържащи бактерии отпадни води спомага за тяхното обеззаразяване. Постигнато е 39,6% очистване на отпадно води от бактериите *Bac subtilis*, 68,2 %-при бактериите *Escherichiacoli*, *Coli- Proteae* и 60,4% при бактериите *Bac mycoides*.

За да се получи по-ефективно обеззаразяване на различните видове бактерии намиращи се в отпадните води последните следва да претърпят комплексна преработка, т.е. да преминават през контактни колони различни по своето устройство.

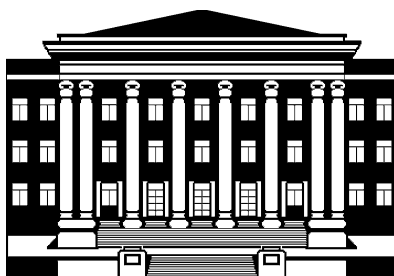
ЛИТЕРАТУРА

- [1] БДС 2823-83. "Вода за пиене"
- [2] Кожинов В.Ф., И.В. Кожинов, Озонирани води
- [3] Лисицы Е.Н., Охрана природы и зарубежных странах, Агропромиздат, М., 1987 г.
- [4] Основни насоки за опазване и възпроизводството на природната среда в РБ, Наука и изкуство, С., 1977 г.
- [5] Цирков И., др. Ръководство за упражнения по микробиология, С., 1988 г.

За контакти:

Пламен Симеонов, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "Електро-снабдяване и електрообзавеждане"

**РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
“АНГЕЛ КЪНЧЕВ”**



СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ СНС'09

П О К А Н А

**Русе, ул. "Студентска" 8
Русенски университет
"Ангел Кънчев"**

Факултет „Електротехника, електроника и автоматика”

**СБОРНИК ДОКЛАДИ
на
СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС’08**

Под общата редакция на:
доц. д-р Русин Цонев
д-р Теодор Илиев

Отговорен редактор:
доц. д-р Ангел Смрикаров

Народност българска
Първо издание

Формат: А5
Печатни коли: 10
Тираж: 25 бр.

ISSN 1311-3321

Печатна база
при Русенски университет “Ангел Кънчев”

<http://conf.ru.acad.bg/bg/>

Научна конференция на Русенски университет - 2008 - Windows Internet Explorer

http://conf.ru.acad.bg/bg/

ICQ Search

ICQ Search

Русенски университет "Ангел Кънчев"
СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ

ENGLISH

- Начало
- Покана за участие
- Организатори
- Организационен комитет
- Тематични направления
- Работни езици
- Изисквания към оформлението на докладите
- Публикуване на доклади
- Такса за право на участие
- Фирмено участие
- Срокове
- График на провеждане
- Адрес за кореспонденция
- Телефони за резервация
- Програма на конференцията
- Сборник с доклади

СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ

- Покана за участие
- Сборник с доклади

"Work, finish, publish" Michael Faraday



НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

31.10 - 01.11.2008
ПОСВЕЩАВА СЕ
НА ДЕНЯ НА НАРОДНИТЕ БУДИТЕЛИ

Copyright © 2008

Done

Internet

100%