

7. Мала гірнича енциклопедія / [за ред. В. С. Білецького]. — Донецьк: «Донбас», 2004.—Т.1.— 640 с.
8. Основы химической кинетики / Ейринг Г., Лин С.Г., Лин С.М.— М.: Мир, 1983.—528 с.
9. Физическая химия / [под ред. К.С. Краснова].— М.: Высш. шк., 2001.— Кн. 1.— 512 с; кн. 2.— 319 с.
10. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem2/index2.htm> (Самарский государственный университет).

Рассмотрена физико-химическая природа окислительно-восстановительных процессов горения, обнаружена связь эффективности топливных установок с поляризацией и активацией молекул-реагентов. Экспериментально обосновано применение электроактивации молекул для оптимизации протекания химических реакций горения при сжигании газовидных углеводородных топлив в окислительной воздушной среде.

Енергозффективність, горення, молекули, електричне поле, високе напругення, активація, поляризація.

The physical and chemical nature of oxidizing-restoration processes of burning is considered, the communication of of fuel equipments efficiency with polarizing and molecules-reagents activating is exposed. Application of electro-activating of molecules for optimization of burning chemical reactions at incineration of gaseous hydrocarbon fuels in the oxidizing air environment is grounded experimentally.

Energy efficiency, burning, molecules, electric field, high voltage, activating, polarization.

УДК 621.3.03:662.76.032.31

ЗНИЖЕННЯ ПОЖЕЖО-ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ В АВТОНОМНІЙ СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗУ

**В.В. Козирський, А.В. Жильцов, доктори технічних наук
А.Л. Яржемський, аспірант***

Розроблено рекомендації щодо зниження пожежо-вибухонебезпечності при роботі автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу.

Автономне електроживлення, генераторний газ, система автоматичного керування, пожежо-вибухобезпечність.

Найпотужнішими викликами нинішнього століття є проблеми екології і енергетики, що тісно пов'язані між собою. Вичерпність традиційних енергоносіїв, стрімке зростання їх вартості та низька надійність систем

* Науковий керівник – доктор технічних наук, професор В.В. Козирський

© В.В. Козирський, А.В. Жильцов, А.Л. Яржемський, 2012

електропостачання зумовили розвиток напряму [1,2,5], суть якого полягає у створенні автономних систем електроживлення з джерелами розподіленої генерації (ДРГ). До ДРГ належать сонячні панелі, вітрогенератори, теплові насоси, газопарові котли, бензо- та дизель-генератори, та ін. Також заслуговують уваги системи електроживлення, що працюють на генераторному газі із біомаси.

У роботі [3] наведено варіант автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу на базі мікропроцесорного пристрою, а в [4] розроблено алгоритм роботи. Про те, в роботах [3,4,6] не було розкрито питання пожежо-вибухо-безпеки. Для вирішення цього питання в систему введено новий елемент – вентиляцію генератора. Це дозволить знизити пожежо-вибухо-небезпеку при автоматизованому розпалу палива в газогенераторі. Це рішення вимагає вдосконалення алгоритму керування автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу.

Мета досліджень – розробка алгоритму роботи автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу з аналізом зв'язків мікроконтролера з основними елементами системи та з урахуванням заходів щодо зниження пожежо-вибухонебезпеки.

Матеріали і методика досліджень. Алгоритм роботи автономної системи електроживлення було розроблено дослідним шляхом, спираючись на [4,5].

Результати досліджень. Згідно з роботою [3] запропоновано здійснювати електроживлення споживачів від системи централізованого електропостачання (СЦЕП) та автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу (АСЕГГ). До неї входять система аварійного електроживлення (САЖ) – зарядний пристрій, акумуляторні батареї та інвертор напруги, система резервного електроживлення (СРЖ), – двигун внутрішнього згорання (ДВЗ), генератор змінного струму (ГС), газогенератор (ГГ) та допоміжне обладнання.

На рис.1, наведено автономну систему електроживлення з використанням генераторного газу з примусовою вентиляцією газогенератора.

Принцип роботи запропонованої конструкції автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу полягає в тому, що живлення електроспоживачів у нормальному режимі роботи відбувається від централізованої системи електроживлення, одночасно відбувається заряджання акумуляторних батарей 19 через зарядний пристрій 18, контактори 21 та 22 замкнуті, а контактори 23 та 24 розімкнуті. У випадку аварії в системі централізованого електроживлення мікропроцесор 25, що знаходиться в пульті керування 11, розмикає контактори 21 і 22 та замикає контактор 23. При замкнутому контакторі 23 живлення електроспоживачів відбувається від акумуляторних батарей 19 через інвертор 20. Мікропроцесор після всіх перемикань перемикає дросельну заслінку 26 на

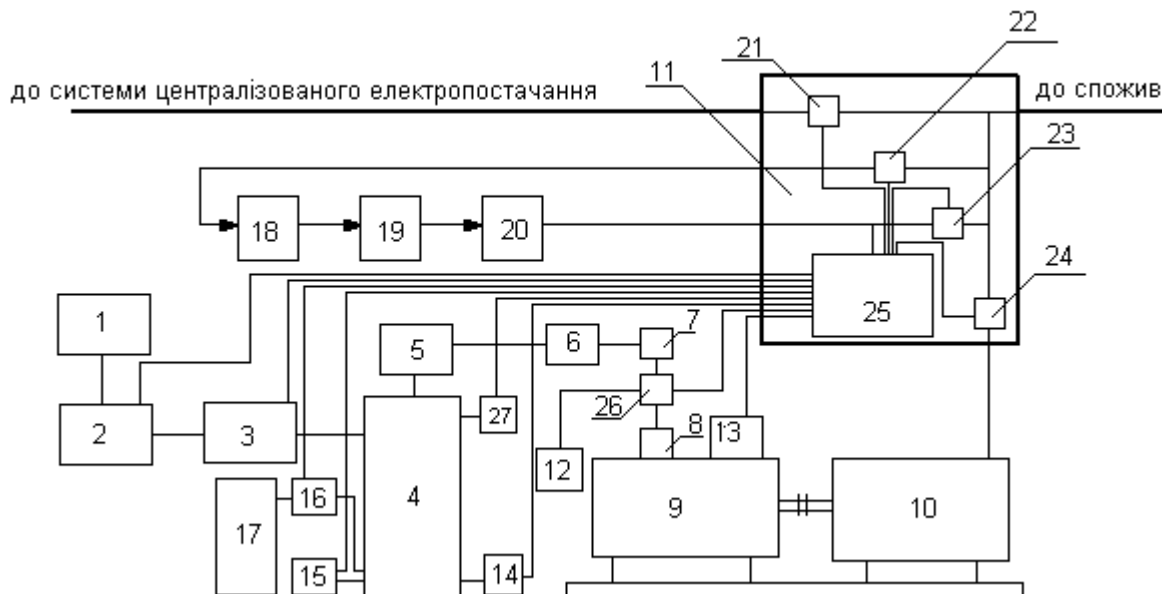


Рис 1. Автономна система електроживлення з використанням генераторного газу з примусовою вентиляцією газогенератора

живлення двигуна внутрішнього згорання (привода) від бензобака 12 та подає струм на стартер 13, що приводить у рух колінчастий вал двигуна внутрішнього згорання (привід) 9, який в свою чергу приводить в обертання ротор генератора змінного струму 10. Після генерації струму генератором змінного струму 10, мікропроцесор 25 розмикає контактор 23 та замикає контактори 22 і 24. Живлення електроспоживачів та заряджання акумуляторних батарей відбувається за рахунок роботи генератора змінного струму 10 та двигуна внутрішнього згорання (привода) 9, який працює на бензині з бензобака 12. Після генерації струму з генератора змінного струму 10 мікропроцесор 25 аналізує наявність залишкового газу в газогенераторі і якщо густина газу перевищує граничнодопустиме значення, спрацьовує система примусової вентиляції газогенератора 27. Після досягнення допустимого значення густини генераторного газу в газогенераторі мікропроцесор 25 припиняє роботу системи примусової вентиляції та подає струм на паливодробарку 2, що транспортує паливо з бункера 1. Як паливо можуть використовуватися паливні гранули – пілети, тирса, низькосортна деревина. Подрібнене паливо надходить у дозатор 3, який здійснює його регульовану подачу в газогенератор 4. Після наповнення резервуара газогенератора 4 паливом мікропроцесор 25 послідовно запускає в дію електрозапальник 15, електроклапан 16 газового балона 17. Після припинення роботи електроклапана газового балона 16 мікропроцесор 25 запускає вентилятор 14 для прискорення та регулювання процесу горіння палива в газогенераторі 4. Від газогенератора 4 генераторний газ під тиском через підвищувальний компресор 5 надходить у ресивер 6, де очищується та накопичується. З ресивера 6 генераторний газ іде в редуктор газу 7, звідки в карбюратор (інжектор) 8 через дросельну заслінку 26, яка перемикає живлення двигуна внутрішнього згорання на живлення від генераторного газу.

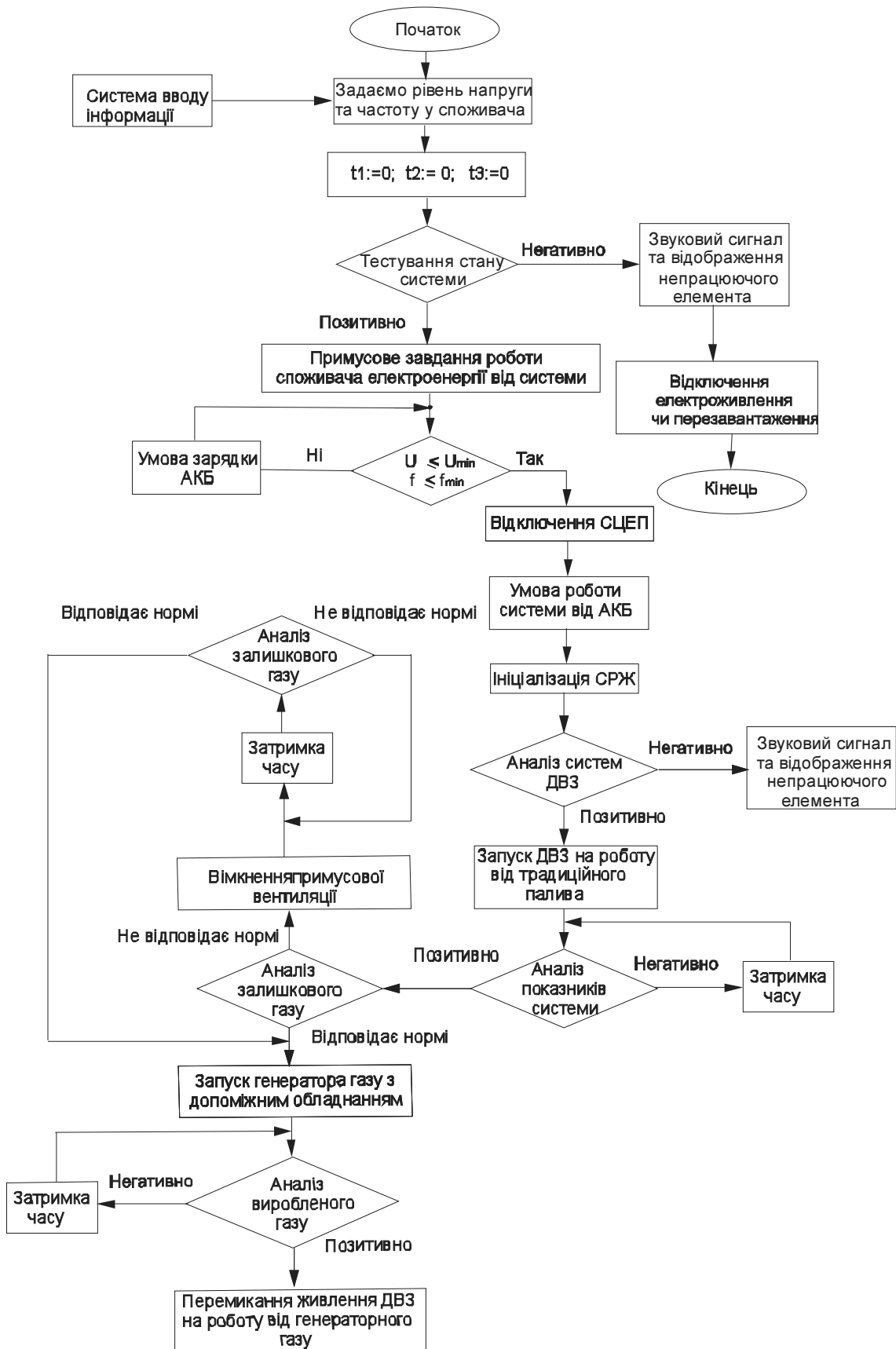


Рис.2. Алгоритм роботи автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу з урахуванням системи примусової вентиляції

На рис.2, наведено базовий алгоритм роботи автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу з урахуванням примусової вентиляції газогенератора.

У цьому алгоритмі аналіз системи відбувається в такій послідовності:

- задаємо в систему керування необхідні параметри (діапазон допустимих відхилень): рівень напруги, якість газу, допустиму густину залишкового газу в газогенераторі, вологість палива, рівень заряду АКБ, кількість палива у бензобаку та бункері.

Після введення інформації відбувається тестування системи. У разі відхилення від допустимих норм система видає звуковий сигнал, виведення на дисплей проблеми, відключення або перезавантаження системи залежно від проблеми. Якщо параметри системи відповідають допустимим нормам, система починає працювати від системи централізованого електропостачання (СЦЕП). Під час роботи СЦЕП система аналізує рівень заряду АКБ і залежно від рівня заряду АКБ відбувається заряджання АКБ.

При аварії в СЦЕП блок керування автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу (КАСЕМП) розмикає певну групу контакторів і замикає іншу. У разі виконання зазначених перемикачів, живлення споживача відбувається від АКБ. В цей же час відбувається запуск ДВЗ на традиційному паливі.

Після виходу генератора змінного струму на робочий режим система керування за рахунок перемикачів контакторів забезпечує споживача енергією, виробленою за рахунок роботи ДВЗ на традиційному паливі. Після чого система перевіряє густину залишкового газу в газогенераторі. Якщо в разі проведеного аналізу рівень залишкового газу не задовольняє вимогам щодо густини газу, то спрацьовує система примусової вентиляції газогенератора. З витримкою заданого інтервалу часу система знову аналізує рівень залишкового газу в газогенераторі. Коли наявна густина відповідає вимогам, система запускає в роботу елементи автоматичного запуску газогенераторної установки. Спочатку система наповнює бункер паливом, потім спрацьовує електрозапальник і електроклапан газового балона. Після розпалення вогню робота електрозапальника та електроклапана газового балона припиняється.

Після досягнення необхідної густини виробленого газогенератором газу мікропроцесор перемикає живлення ДВЗ від традиційного палива на живлення від генераторного газу.

Блок КАСЕМП з витримкою часу в декілька секунд постійно перевіряє СЦЕП. У разі появи електроенергії в центральній системі електроживлення блок КАСЕМП аналізує якість електричної енергії. Після позитивного аналізу системи блок КАСЕМП перемикає електроживлення споживачів від автономної системи електроживлення до СЦЕП. Після чого припиняє роботу газогенераторної установки та допоміжного обладнання.

Висновки

Удосконалено алгоритм роботи функціонування мікропроцесорної системи керування режимами роботи автономної системи електрожив-

лення на базі газогенератора в напрямку зменшення пожежо-вибухо-небезпечності за рахунок введення в систему вентиляції газогенератора.

Список літератури

1. Каплун В.В. Особливості оцінки економічної ефективності гетероструктурних автономних систем електроживлення / Каплун В.В. // Вісник Хмельницького нац. ун-ту . – 2007. – Т.2, б – №6. – С.200 – 204.

2. Каплун В.В. Проблеми створення автономних систем електроживлення у технологічних процесах сільськогосподарського виробництва / В.В. Каплун // Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – 2006. – №2 (17). – С.3–8.

3. Козирський В.В. Автономна система електроживлення з використанням генераторного газу [Електронний ресурс] / В.В. Козирський, А.Л. Яржемський, М.М. Михальчук // Енергетика і автоматика. – 2010. – № 4. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/eia/2010_2/10kvvpgg.pdf

4. Козирський В.В. Алгоритм роботи автономної системи електроживлення з використанням генераторного газу / В.В. Козирський, О.В. Гай, А.Л. Яржемський / Науковий вісник НУБіП України. – 2011. – №166, ч. 3. – С.158 – 162.

5. Козирський В.В. Проблеми створення систем безперервного електроживлення з використанням автономних електростанцій малої потужності / В.В. Козирський, В.В. Каплун // Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – 2005. – №5 (14). – С. 3 – 9.

6. Пат. 95430, МПК Н02J 9/00, F02B 43/08, F02B 63/00, F02B 69/00, F02D 28/00. Автономна система електроживлення з використанням генераторного газу / Козирський В.В., Каплун В.В., Жильцов А.В., Яржемський А.Л., Петренко А.В.; заявник і патентовласник НУБіП України; заявл. 06.12.2010; опубл. 25.07.2011. Бюл. №14.

Разработаны рекомендации по снижению пожаро-взрывоопасности при работе автономной системы электропитания с использованием генераторного газа.

Автономное электропитание, генераторный газ, система автоматического управления, пожаро-взрывобезопасность

Developed recommendations for reducing fire explosion hazard when working autonomous power system using generator gas.

Independent power supply, gas generator, automatic control system, fire explosion safety.