

Сучасні автоматизовані системи керування як запорука екологічної безпеки на об'єктах нафтогазового комплексу

Босацький В.І., Степура О.І. - ТзОВ "ВОТУМ"

Нафтогазова промисловість є джерелом небезпеки для довкілля як через порушення природного кругообігу речовини в природі, так і за рахунок її техногенного впливу. Технологічні процеси цього комплексу використовують численні та різноманітні за хімічним складом небезпечні речовини, які через недосконалість технологічного обладнання або в результаті аварій переходять у відходи, забруднюючи навколишнє середовище.

Згідно з правилами вибухобезпеки, зокрема, екологічної безпеки нафтопереробних, газопереробних заводів і виробництв технологічні системи комплектуються засобами контролю і автоматики; при цьому правила безпеки регламентують вимоги в цілому до автоматизованих систем керування і систем протиаварійного автоматичного захисту.

ТзОВ "ВОТУМ" працює в нафтогазовому комплексі України понад 12 років і має великий досвід в розробці та впровадженні саме таких автоматизованих систем керування (АСК). Наприклад, такі АСК впроваджені на 14-ти установках комплексної підготовки газу (див. рис.1) газоконденсатних родовищ Полтавської, Харківської, Львівської областей і автономної республіки Крим.

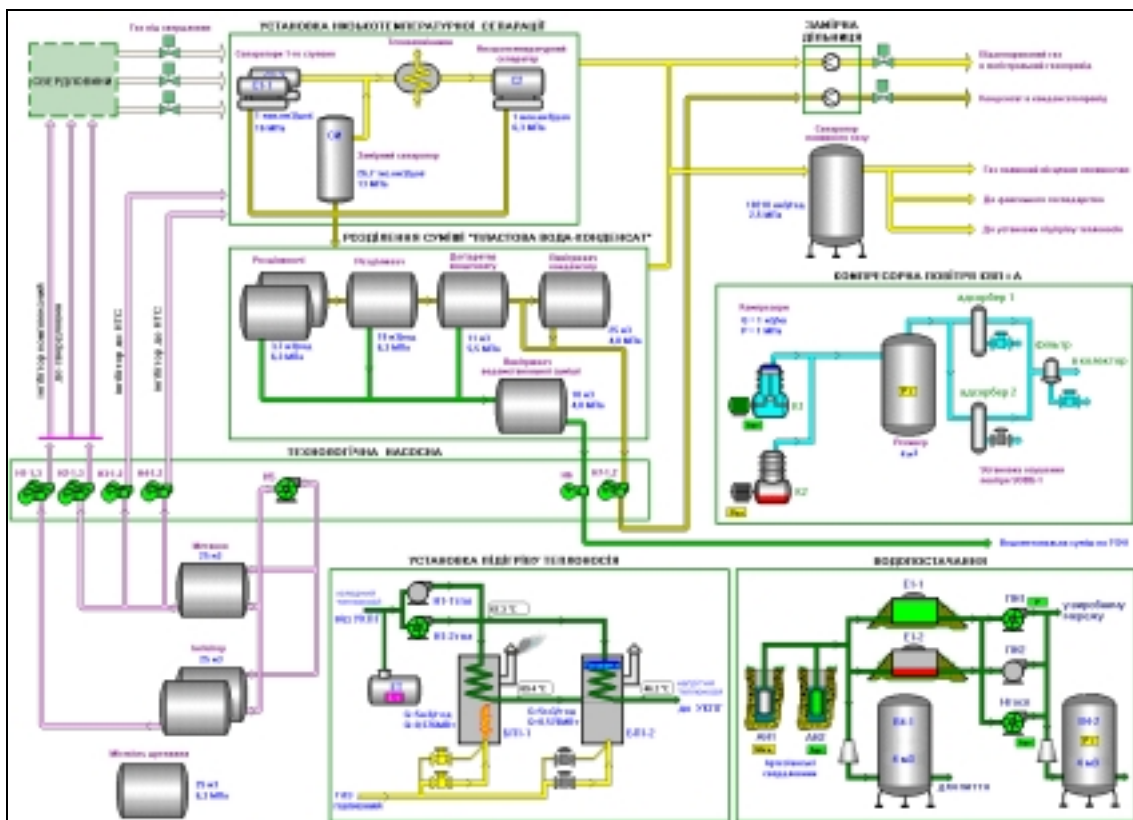


Рис.1 - Установа комплексної підготовки газу

Створене при цьому інформаційне, алгоритмічне, програмне та технічне забезпечення виконує:

- контроль характеристик сировини, готової продукції та енергетичних ресурсів;
- автоматичне регулювання технологічних параметрів;
- дистанційне керування і сигналізацію недопустимих відхилень основних технологічних параметрів;
- відключення обладнання при можливих аварійних ситуаціях;
- автоматичний захист обладнання;
- сигналізацію на пульт диспетчера про стан відсічної арматури;
- діагностичні повідомлення;
- архівування даних і подій;
- візуалізацію технологічних процесів шляхом впровадження SCADA/HMI.

Крім цього, фірмою впроваджені АСК компресорних установок (див. рис.2) на Котелевському газоконденсатному родовищі та Глібівській станції підземного зберігання газу.

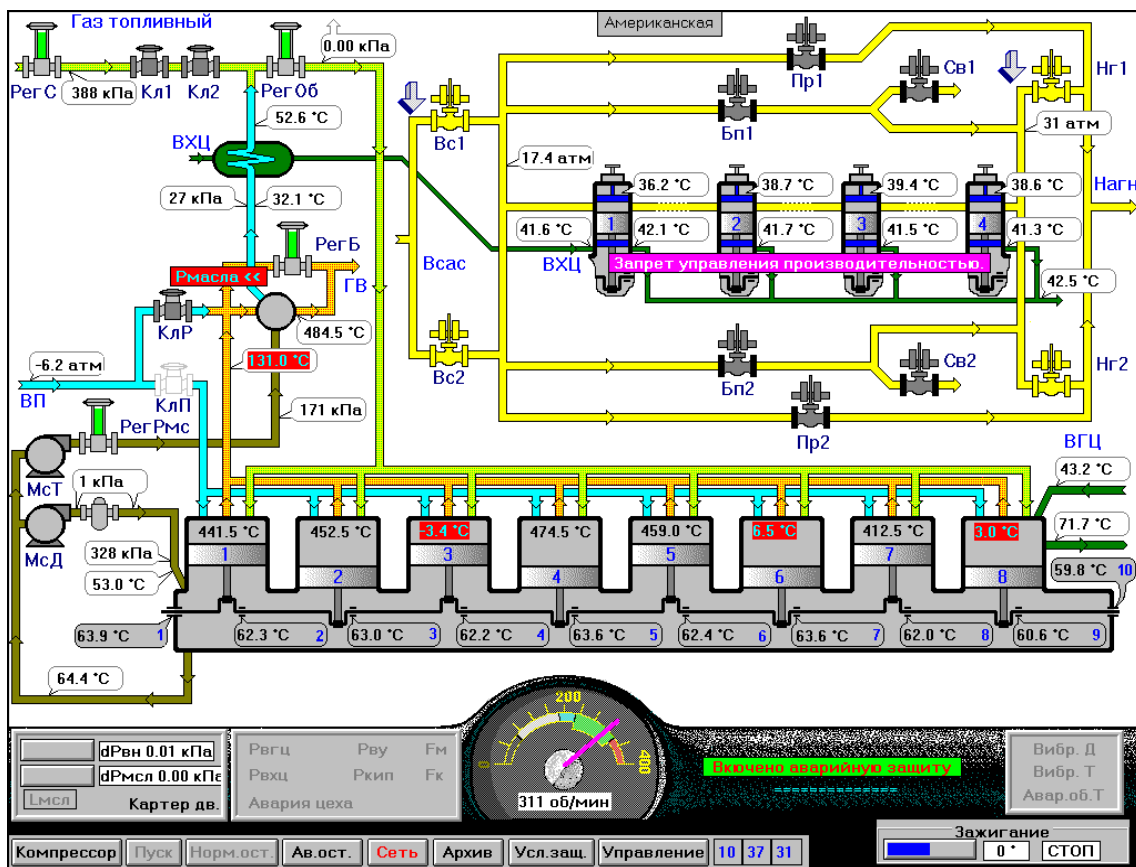


Рис.2 - Компресорна установка

Створено АСК технологічних процесів стабілізації конденсату “Селешина” (див. рис.3) і поглибленого вилучення вуглеводневої сировини з газу на ГС “Солоха” Полтавської області.



СТАБІЛІЗАЦІЯ

- ректифікаційні колони (3шт.)
- теплообмінники (4шт.)
- випарники (5шт.)
- технологічні ємності (9шт.)
- технологічні насоси (19шт.)
- склади пропан-бутану і бензину
- системи загазованості та вентиляції



ТРУБЧАТІ ПЕЧІ

- трубчаті печі (2шт.)
- газосепаратор
- автоматична насосно-пневматична станція
- насоси промстоків, пожнасоси (15шт.)
- маслостанція з маслонасосами
- компресорна повітря (4шт.)
- аміачно-холодильна установка
- системи загазованості та вентиляції



НАЛИВ

- склад стабільного конденсату з насосною
- склад стабільного газового бензину з насосною
- склад ШФЛУ з насосною
- автоматична насосно-пневматична станція
- насосна промислових стоків
- маслозаправочна станція
- конденсатопроводи
- системи загазованості та вентиляції

Рис.3 - Технологічний цех стабілізації конденсату

Володіючи ідеологією і навиками програмно-апаратного забезпечення провідних світових фірм в комплексній автоматизації, ТзОВ “ВОТУМ” на підставі завдання НДПШельф розробило на апаратурі фірми SIEMENS – SINAUT ST7 і SIMATIC S7-300 АСК технологічними процесами при видобуванні газу на шельфі Азовського моря Східно-Казантипського газового родовища (див. рис.4), а також проект реконструкції Глібівської УКПГ на цьому узбережжі.

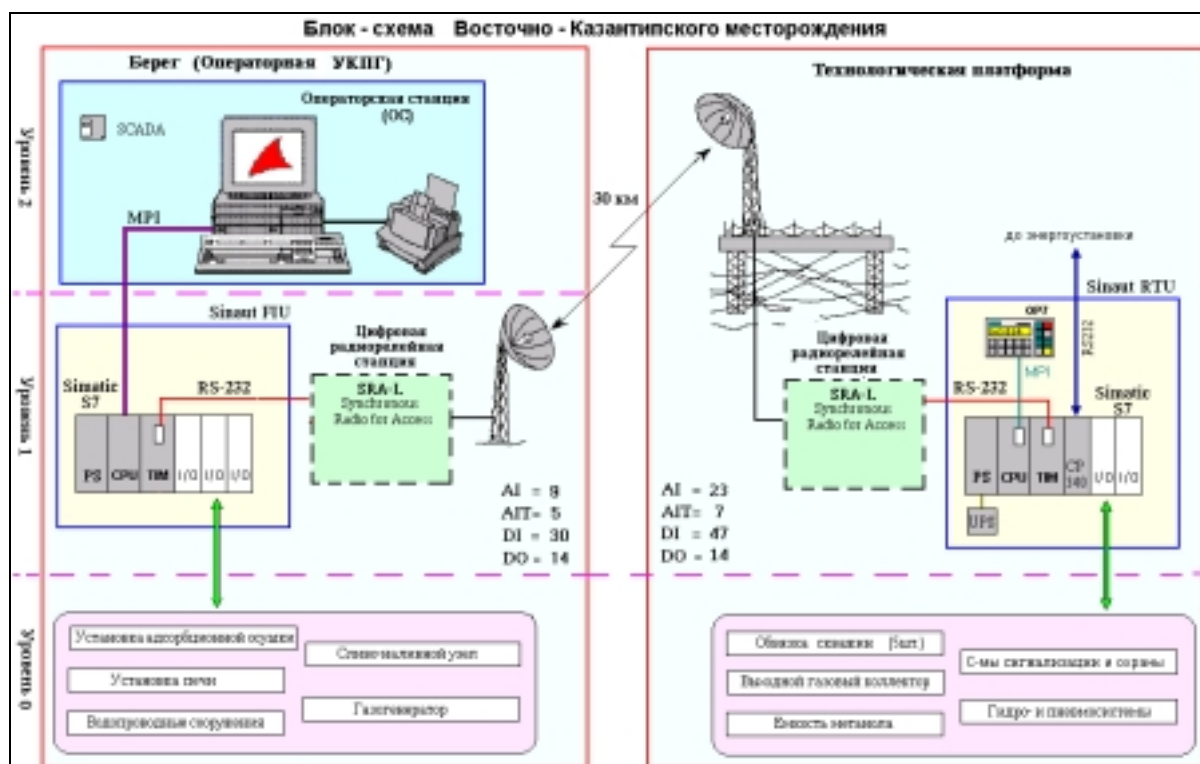


Рис.4 - Східно-Казантипське газове родовище

В своїх проектних рішеннях фірма намагається впроваджувати принципи побудови сучасних європейських резервованих систем і систем протиаварійного захисту, наприклад, на базі SIMATIC S7-400H/F/FH.

Одним із прикладів впровадження систем, що сприяють покращенню екологічної ситуації довкілля, є впровадження “Системи моніторингу випалювання сировинної суміші та отримання клінкеру у виробництві цементу” на ВАТ “Миколаївцемент” Львівської області (див. рис.5). Ця система була створена на програмованих контролерах французької фірми Schneider Electric і з використанням багатокомпонентного газоаналітичного комплексу фірми SICK AG для технологічного та екологічного контролю складу газових компонентів у відхідних газах на цементних заводах.

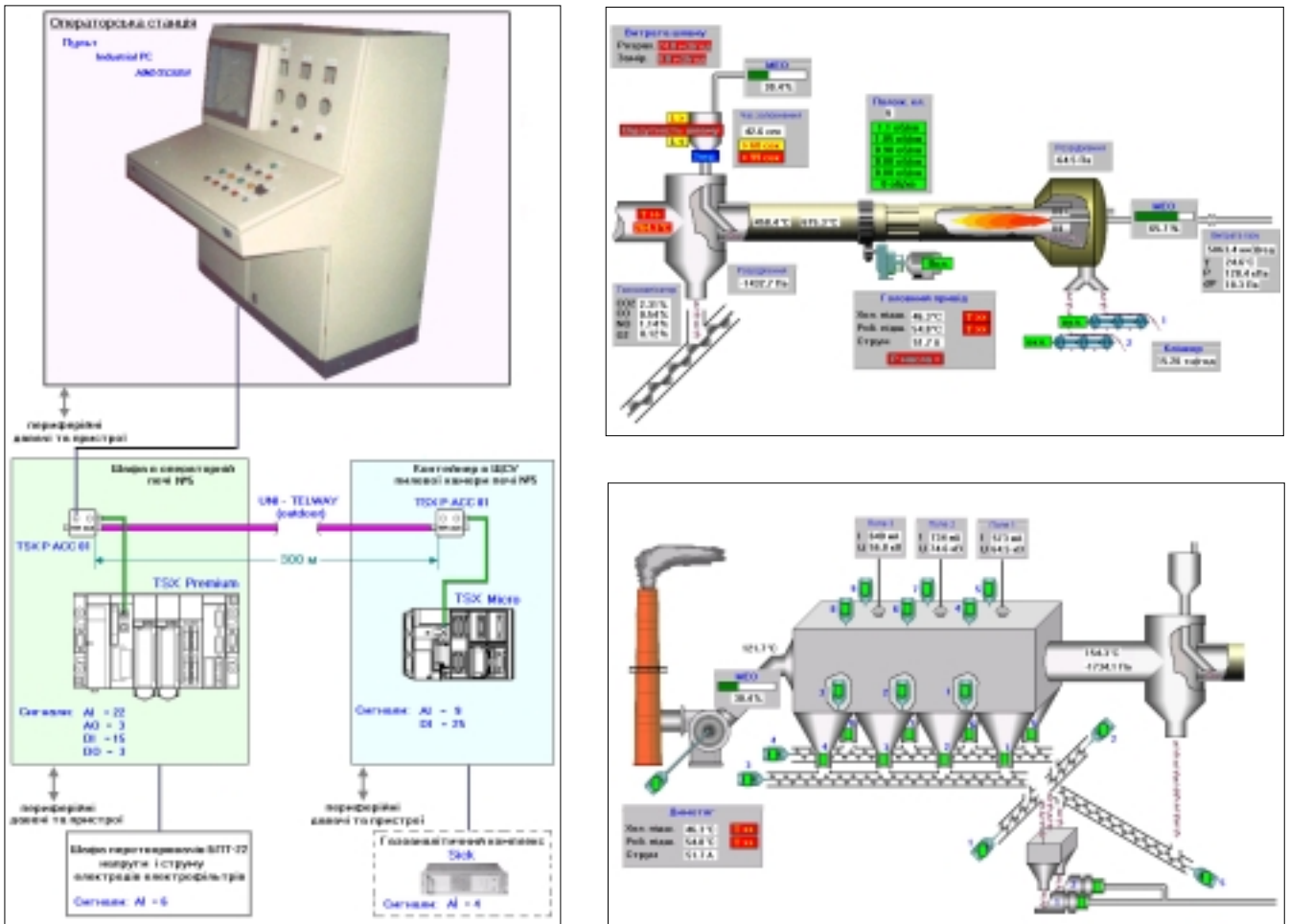


Рис.5 - Система моніторингу процесу випалювання

Результати власних обстежень багатьох технологічних об'єктів, наприклад, підземних сховищ газу західного регіону України, а також дані обстежень НДПІ АСУТрансгаз показали низький рівень автоматизації та свідчать про моральне і фізичне старіння засобів КВПіА та відсутність сучасних промислових комунікаційних мереж. З огляду на це ТзОВ "ВОТУМ" розробило ряд техніко-економічних пропозицій щодо автоматизації та заходів покращення екологічної безпеки багатьох об'єктів нафтогазового комплексу України і сподівається на їх впровадження.

На цьому шляху вважаємо за доцільне впровадження саме сучасних засобів автоматизації, тобто нових інформаційних технологій. Проте, тут треба переборювати спротив власників технологічних об'єктів, які неохоче йдуть на впровадження таких технологій, так як з одного боку - це дуже дорогі системи, а з іншого - вони поки що не регламентуються наглядовими державними інституціями.

Якщо зупинитися на можливостях тільки такої фірми як SIEMENS, то можна рекомендувати для впровадження наступні системи.

Для керування роботою очисних споруд - SIMATIC S7-300 Outdoor. Він є ідеальним виробом, який може експлуатуватися в промислових умовах, що характеризуються підвищеною вологістю і широким діапазоном робочих температур (-25 ... +60°C), має спеціальне покриття.

Для побудови розподілених систем моніторингу і керування технологічними процесами в розподілених конфігураціях на основі станцій керування SIMATIC S7 при обслуговуванні газопроводів, нафтопроводів, водогінних систем, систем електропостачання можна застосовувати систему телеметрії SINAUT ST7, основними компонентами якої є комунікаційний модуль TIM, а також спеціальне програмне забезпечення SINAUT TD7.

Вирішення складних завдань автоматизації технологічних процесів і, зокрема, створення системи моніторингу (збору даних і вимірювань) виконується на базі потужних програмованих модульних контролерів SIMATIC S7-400.

В нафтопереробній і хімічній промисловостях, в енергетиці, на газо- та нафтопроводах і т.д. рекомендується впровадження резервованих систем підвищеної надійності SIMATIC S7-400H. Для побудови відмовостійких систем використовується принцип гарячого резервування з автоматичним відключенням субблоку, що вийшов з ладу, і передачею керування справному субблоку. При відсутності відмов обидва субблоки знаходяться в активному стані. Якщо в одному зі субблоків виникла відмова, функції керування приймає на себе справний субблок. Безударна передача функцій керування забезпечується наявністю швидкісного зв'язку між обома субблоками контролера. Надійність системи підтримується операційною системою і апаратними засобами центрального процесора CPU 414-4H або CPU 417-4H, при цьому система вводу-виводу може виконуватися з частковим або повним резервуванням модулів вводу/виводу.

Особливу увагу в контексті екологічної безпеки нафтопереробних і хімічних виробництв, в системах керування трубопроводами і в ін. слід приділяти системам безпечного керування. Для побудови систем безпечного керування, в яких виникнення аварійних ситуацій не створює небезпеку для життя обслуговуючого персоналу і не викликає загрозу для навколишнього природного середовища, застосовуються спеціальні програмовані контролери S7-400F/FH. Ці контролери випускаються двох модифікацій:

- S7-400F: система безпечного керування, в якій технологічні аварійні ситуації супроводжуються переведенням обладнання в безпечний стан і/або зупинкою виробничого процесу;

- S7-400FH: резервована система безпечного керування, в якій технологічні аварійні ситуації супроводжуються переведенням обладнання в безпечний стан і/або зупинкою виробничого процесу навіть у випадку відмови CPU, шляхом переведення функції безпечного керування і безпечної зупинки з контролера, що відмовив, на резервний контролер.

На основі вказаних контролерів можуть створюватися системи безпечного керування, які відповідають вимогам світових і європейських стандартів безпеки класів AK1...AK6, класів SIL1...SIL3 і категорій 1...4 (див. рис.6).

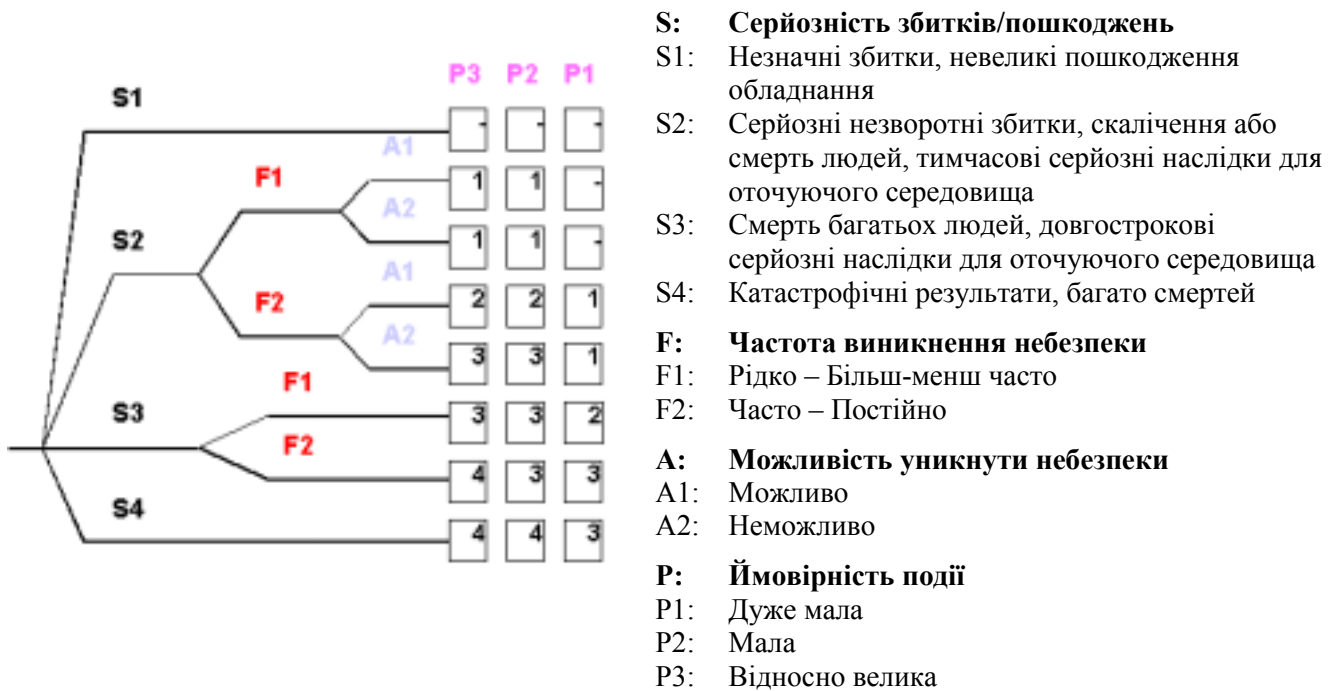


Рис.6 - Система автоматизації S7-400F. Графік ризиків

При конфігуруванні систем безпечного керування використовуються сигнальні модулі відмовостійких систем SM326/336, що підключаються за схемами звичайних сигнальних модулів. Для програмування систем безпечного керування необхідний додатковий пакет "S7 F Systems". Він містить всі необхідні функції та блоки для розробки F-програми безпечного керування.

Широкое впровадження вищезгаданих сучасних засобів автоматизації буде сприяти екологізації об'єктів паливно-енергетичного комплексу.