



тема:

“Основні функції і режими роботи АСУТП”

Функції АСУТП

Функції АСУТП - це сукупність дій системи, спрямованих на досягнення заданих цілей керування. Сукупність дій системи являє собою певну і описану в експлуатаційній документації послідовність операцій і процедур, що виконують частини системи. Функцій АСУТП велика кількість і залежать вони від конкретного об'єкта автоматизації.

Однак всі ці функції прийнято ділити на три категорії:

- **Керуючі функції.** Результатами їх виконання є виробіток і реалізація керуючих впливів на керовану систему.
- **Інформаційні функції.** Змістом інформаційних функцій є збір, обробка й подання інформації про стан системи оперативному персоналу або передача цієї інформації для наступної обробки.
- **Допоміжні функції.** Вони забезпечують рішення внутрісистемних задач. На відміну від керуючих і інформаційних функцій АСУТП вони призначені для забезпечення власного функціонування автоматизованої системи керування.

Керуючі функції

До керуючих функцій відносяться:

- автоматичне регулювання технологічних параметрів (стабілізація окремих технологічних змінних - тисків, температур, рівнів і т.і.);
- логічне керування операціями або апаратами (наприклад, при досягненні заданого рівня води в ємності № 1, виключити насос № 1, включити нагрівач ємності № 1, перевірити рівень у ємності № 2, якщо він нижче норми, включити насос № 2);
- програмне логічне керування групою устаткування;
- оптимальне керування сталими або перехідними процесами або окремими стадіями процесу;
- адаптивне керування об'єктом у цілому;
- технологічні захисти (захисні блокування) основного й допоміжного устаткування (аварійне відключення, пуск і зупинка окремих агрегатів і технологічної лінії в цілому);
- автоматичне включення резерву працюючих механізмів;
- дистанційне керування запірними, регулювальними органами й механізмами;
- формування дослідницьких впливів.

Інформаційні функції

До інформаційних функцій відносяться:

- збір і обробка інформації з датчиків і цифрових пристроїв;
- фільтрація вхідних сигналів від високочастотних завад;
- відображення інформації у вигляді мнемосхем, графіків, діаграм, таблиць, об'єктних вікон і т.д.;
- ведення бази даних реального часу;
- технологічна сигналізація: попереджувальна, аварійна, функціональна (розпізнавання предаварійних і аварійних ситуацій);
- реєстрація аварійних ситуацій, подій;
- контроль дій оператора й несанкціонованого втручання;
- одержання оцінки технологічного параметра, що безпосередньо не вимірюється, у результаті математичної обробки вимірюваних сигналів, функціонально пов'язаних із цим параметром;

Інформаційні функції

- розрахункове оцінювання комплексних показників технологічного процесу, підрахунок техніко-економічних показників виробництва;
- обмін інформацією між обчислювальними засобами АСУ ТП (контролери, станції розподіленої периферії, робочі й інженерні станції, сервери);
- ручне введення інформації в систему з використанням пульта оператора або клавіатури;
- інформаційна підтримка чергового технолога;
- обчислення, пов'язані з формуванням дослідницької інформації, навчанням;
- документування інформації у вигляді звітів і твердих копій графічних екранів.

Допоміжні функції

Допоміжні функції АСУ ТП застосовуються для контролю функціонування технічних і програмних засобів самої системи автоматизації. Контролери, станції розподіленої периферії, панелі оператора, інженерні станції, SCADA системи мають у своєму складі розвинені засоби діагностики.

До допоміжних функцій відносяться:

- збір і обробка (у тому числі статистична) даних про стан й функціонуванні технічних і програмних засобів АСУ ТП;
- збір й обробка статистичної інформації з вузлів ТЭО;
- контроль і реєстрація вірогідності вхідної інформації;
- контроль справності ланцюгів керування ВМ;
- контроль реалізації команд керування;
- забезпечення сервісу обслуговуючому персоналу.

Режими роботи АСУТП

Залежно від ступеня участі людини у виконанні функції АСУТП розрізняють два режими роботи:

автоматизований
і автоматичний.

Автоматизований режим

У цьому режимі оперативний технологічний персонал бере активну участь у керуванні.

Автоматизовані режими можна розділити на:

- 1. Режим ручного керування.
- 2. Режимі «порадника».
- 3. Режим "діалогу".

Режим ручного керування

- При ручному керуванні (РК) - технологічний персонал за інформацією, отриманою по різних каналах про стан ТООУ, приймає рішення про зміну технологічного режиму й безпосередньо впливає на регулюючі органи (РО), управляючи процесом (з операторської за допомогою ручних задатчиків або органів керування або ж безпосередньо, закриваючи або відкриваючи запірні арматури).
- Цей режим передбачається в обов'язковому порядку в будь-який АСУТП і застосовується у випадку технічних відмов засобів автоматизації й при виконанні функції АСУТП запуск і зупинка устаткування.

Режимі «порадника»

- У режимі «порадника» ЕОМ рекомендує технологічному персоналу через монітор оптимальні значення найбільш важливих режимних параметрів (температури в реакторі, витрати флегми в ректифікаційну колону й т.п.), що забезпечують досягнення мети керування.
- Технологічний персонал на підставі свого досвіду й знань аналізує отримані рекомендації, а також інформацію про процес і ухвалює рішення щодо доцільності зміни режиму. У випадку прийняття «поради» він втручається в роботу ТОУ, або змінюючи завдання регулятора, або безпосередньо - як при ручному керуванні.
- Недоліком цього режиму є те, що операторові найчастіше важко перевірити правильність виробленої ЕОМ рекомендації.

Режим "діалогу"

- При діалоговому режимі технологічний персонал має можливість отримувати по запиту через монітор додаткову інформацію про сьогодення, минуле й майбутнє процесу (наприклад, про наявність сировини, про прогнозовані показники якості), і лише після цього ухвалювати рішення щодо доцільності зміни технологічного режиму. І таким чином здійснює оптимізацію технологічного процесу, активно використовуючи при цьому ЕОМ.

Керування в режимах порадирика і діалогу

- Керування в режимах порадирика і діалогу передбачає, що ЕОМ у складі АСУТП працює в ритмі ТООУ у розімкненому контурі, тобто виходи АСУТП не пов'язані з органами, що управляють ТООУ. Керуючі впливи фактично здійснюються оператором-технологом, що одержує вказівки від ЕОМ .

АСУТП режимі порадирика



АСУТП режимі поради́ника

- Всі необхідні керуючі впливи обчислюються ЕОМ відповідно до моделі ТОУ, результати обчислень представляються оператору в друкованому вигляді (або у вигляді повідомлень на дисплеї).
- Оператор керує процесом, змінюючи уставки регуляторів. Оператор відіграє роль ланки, що стежить і управляє ТОУ. АСУТП відіграє роль пристрою, що безпомилково й безупинно направляє оператора в його діях і зусиллях оптимізувати ТОУ.

АСУТП режимі поради́ника

- Основний недолік цього режиму керування полягає в постійній наявності людини в ланцюзі керування. При великому числі вхідних і вихідних змінних така схема керування не може застосовуватися через обмежені психофізичні можливості людини.
- Однак керування цього типу має й переваги. Воно задовольняє вимогам обережного підходу до нових методів керування. Режим поради́ника забезпечує гарні можливості для перевірки нових моделей ТОУ; бо як оператор може виступати інженер-технолог, який "тонко відчуває" процес. Він напевно виявить неправильну комбінацію уставок, які може видати не остаточно налагоджена програма АСУТП.

Автоматичний режим.

- Цей режим роботи АСУТП передбачає вироблення й реалізацію керуючих впливів без участі людини.
- Реалізуються наступні варіанти даного режиму:
 - 1. Режим супервізорного керування (непрямого).
 - 2. Режим безпосереднього (прямого) цифрового керування

Режим супервізорного керування

- Коли ЕОМ вирішує завдання оптимального керування й автоматично змінює завдання й (або) коефіцієнти настроювання локальних регуляторів. При цьому на програмному рівні вирішуються питання захисту ТООУ від небезпечних і неприйнятних змін технологічних параметрів;
- У цій схемі ЕОМ у складі АСУТП працює в замкнутому контурі, тобто установки регуляторам задаються безпосередньо системою.
- Задача режиму супервізорного керування - підтримка ТООУ поблизу оптимальної робочої точки шляхом оперативного впливу на нього.
- Робота вхідної частини системи, і обчислення керуючих впливів мало відрізняється від роботи системи керування в режимі порадики. Однак, після обчислених значень уставок, останні перетворюються у величини, які можна використовувати для зміни настроювань регуляторів.

АСУТП в супервизорном режиме



Режим супервізорного керування

- Задача режиму супервізорного керування - підтримка ТОУ поблизу оптимальної робочої точки шляхом оперативного впливу на нього.
- Якщо регулятори аналогові, то команди ЕОМ необхідно перетворити за допомогою цифро-аналогового перетворювача.
- Зазвичай оптимізація ТОУ у цьому режимі виконується періодично, (наприклад, один раз у день). При цьому, повинно ввести нові коефіцієнти в рівняння контурів керування. Це здійснюється оператором через клавіатуру, або зчитуються результати нових розрахунків, що виконані на ЕОМ більше високого рівня. Після цього АСУТП здатна працювати без втручання ззовні протягом тривалого часу.

Режим безпосереднього цифрового керування

- При якому ЕОМ реалізує результати розрахунків по пошуку оптимальних режимів шляхом впливу на виконавчі механізми.
- У режимі безпосереднього цифрового керування (НЦУ) сигнали, що використовуються для приведення в дію керуючих органів, надходять безпосередньо з АСУТП, і регулятори взагалі виключаються із системи.
- Концепція НЦУ дозволяє замінити регулятори із уставкою, що задається. Тут АСУТП розраховує реальні впливи, і передає відповідні сигнали безпосередньо на керуючі органи.

АСУТП в режимі безпосереднього цифрового керування



Режим безпосереднього цифрового керування

- При наявності системи безпосереднього цифрового керування оператор повинен мати можливість змінювати уставки, контролювати деякі обрані змінні, варіювати діапазони припустимої зміни вимірюваних змінних, змінювати параметри настроювання, а також повинен мати доступ до керуючої програми.

Режим безпосереднього цифрового керування

- Однією з головних переваг цього режиму є в можливість зміни алгоритмів керування для контурів простим внесенням змін у збережену програму.
- Природно, що вимоги до надійності керуючої підсистеми в цьому режимі різко зростають. Вона повинна враховувати всі можливі варіанти роботи ТОУ й не допустити вихід його в нестійку зону, у якій можливі аварійні ситуації.
- Найбільші недоліки НЦУ проявляється при відмові ЕОМ.

Режими роботи АСУТП

Із всіх перерахованих режимів найпоширеніший режим «порадника»; при його реалізації зменшується можливість неправильних рішень, заснованих на неповній інформації або прийнятих у непередбачених алгоритмами обставинах.