**План**

1. Загальні поняття інформаційного забезпечення інформаційних систем.
2. Оперативний персонал, Метрологічне забезпечення (МЗ).
3. Загальновизнана схема алгоритмізації виробничого процесу (АВП).

**1.** Інформаційне забезпечення АСУ визначається характеристиками інформації, що зберігається і оброблюється в системі, в аспекті процедур операції з даними безвідносно до їх змісту. Визначимо термін дані стосовно АСУТП як первинні відомості, що отримуються від прямого спостереження за ТОП і які передаються у формі чисел, слів або спеціальних позначень, а термін інформація - як відомості, отримані після відповідної переробки даних і таких, що розкривають зміст чисел, слів і позначень, які описують той або інший ТОП.

Відмітимо, що в АСУТП основну роль грає інформація, що відображає, яка характеризує матеріальну або абстрактну суть за допомогою опису їх властивостей або відносин.

Стосовно інформаційного забезпечення принципи системного підходу формулюються таким чином:

* створення єдиної інформаційної бази (ІБ) - стосовно АСУТП це в основному внутрішньомашинна ІБ;
* розробка типової схеми обміну даними між системою і оперативним персоналом включаючи формування ІБ, внесення до неї змін і видачу даних;
* розробка єдиної загальносистемної схеми зберігання і забезпечення вирішуваних завдань початковими даними;
* забезпечення можливості поетапного і безперервного нарощування ємкості інформаційної бази, тобто динамічного способу її формування;
* забезпечення одноразовості і незалежності введення даних від часу рішення і кількості вирішуваних завдань.

Виходячи з перерахованих принципів основними завданнями інформаційного забезпечення з урахуванням взаємозв'язку з іншими видами забезпечення функціонування системи є: визначення форм інформаційного представлення об'єктів і процесів (ТОП), структури і складу інформації, її взаємозв'язок з вирішуваними завданнями, а також формування нормативного словника для позначення і опису об'єктів і їх властивостей. Стандарт встановлює, що до складу інформаційного забезпечення включаються нормативно-довідкова інформація, необхідні класифікатори і уніфіковані документи, якщо такі необхідні - в АСУТП вони можуть бути не потрібні (рис. 1).

Слід зазначити, що важливість реалізації системних принципів і вирішення завдань інформаційного забезпечення зростає при збільшенні масштабів ТОП. На нижньому рівні управління окремими операціями завдання можуть вирішуватися в рамках розробки математичного і програмного забезпечення, при переході ж до вищих рівнів, збільшенні значущості оперативного персоналу роль інформаційного забезпечення стає все більш важливою, а завдання його розробки - до певної міри самостійною.

У міру зміни характеру взаємодії персоналу з ЕОМ (внутрішньо-машинною інформаційною базою) ускладнюється структура і склад засобів інформаційного забезпечення, а також посилюється його взаємозв'язок з лінгвістичним забезпеченням. Для ілюстрації цієї тенденції можна привести структуру засобів інформаційного забезпечення автоматизованої інформаційно-довідкової системи (АЇДС).

Інформаційне забезпечення АСУ

Визначення об'ємів

розміщення і

форми організації

інформації в ІБ

Визначення змісту

і структура

нормативно-

довідкової

інформації

Перелік,

визначення змісту

і структура

класифікаторів

Визначення

змісту і

структура (форма)

уніфікованих

документів

Інформаційна база АСУ

Позамашинна:

сукупність повідомлень,

сигналів і документів,

яка використовуються

при функціонуванні

АСУ у формі,

що сприймається

людиною

Внутрішньомашинна:

сукупність

використовуваних

в АСУ даних

на машинних носіях

системи

Рис. 1

Вся інформація, що зберігається у внутрішньомашинній інформаційній базі, ділиться на наступні групи: наочна інформація; каталоги; допоміжні тексти; довідники; таблиці, що управляють; протокольна інформація.

Перша група складає основу бази даних, в неї входять всі масиви даних і інформації, необхідної для персоналу (користувачів).

Серед масивів другої групи основну роль грає генеральний каталог, що формується у вигляді індексної таблиці, структура якої може мінятися для різних конфігурацій системи з урахуванням структури і об'єму інформації в наочній області. Крім того, передбачається формування приватних каталогів по окремих носіях і видах інформації, що дозволяє організувати додатковий сервіс для користувача і забезпечити резервування накопичувачів.

Допоміжні тексти забезпечують діалоговий режим роботи системи. Так, сукупністю кодограм є машинний довідник по структурі даних і способам їх кодування.

Інструктивні документи дозволяють за допомогою відповідних апаратно-програмних засобів виклику виконувати «програмоване навчання» шляхом спілкування з підсистемою. Редагуючі тексти призначаються для оформлення вихідних записів, а сигнальні - для інформування про різні нештатні ситуації (відсутність необхідної інформації, збій і ін.).

До складу інформаційного забезпечення входять також цифрові довідники для переходу від однієї системи кодування до іншої і текстові довідники для розшифровки цифрових код.

У всіх режимах використовуються спеціальні таблиці, що управляють, структури, що описують, і розміщення інформації (опис масивів і записів), схему трансляції і контролю запитів, реакції на позаштатні ситуації. І нарешті, передбачається формування і накопичення масиву інформації протокольного типу.

Істотний вплив на ефективність інформаційного забезпечення роблять проектні вирішення внутрішньо-машинної частини інформаційної бази.

Відомо, що в сучасних, які діють, АСУ можна виділити два основні види організації внутрішньо-машинної частини ІБ: пофайлову організацію масивів даних (файл - сукупність даних, яка складається з логічних записів, що відносяться до однієї теми) і організацію на основі баз даних.

Пофайлова організація передбачає створення спеціалізованих на рішення конкретних завдань масивів даних, при цьому здійснюється жорстка прив'язка даних до алгоритмів перетворення і що реалізовує ці алгоритми програмам, що ускладнює процес користування інформаційною базою і реалізацію завдань, що ініціюються у формі запитів. Істотним недоліком пофайлової організації є надмірність інформації, оскільки для вирішення різних завдань часто записуються одні і ті ж дані. Застосування пофайлової організації даних і в даний час пояснюється високою швидкістю обробки даних, оскільки структура і організація файлу відповідає логіці його обробки програмою.

Загальновизнана перспективність для практично будь-яких автоматизованих систем обробки інформації (включаючи АСУТП) створення баз даних, в тому або іншому ступені що виключає недоліки пофайлової організації. База даних АСУ - це сукупність використовуваних при функціонуванні АСУ даних, організована на певних правилах, що передбачають загальні принципи опису, зберігання і маніпулювання даними, і незалежна від прикладних програм.

У визначенні підкреслюється одна з основних властивостей баз даних – їх «незалежність» від прикладних програм. Останнє означає, що зміна одних програм не приводить до зміни інших. Таким чином, забезпечується відносна простота додавання нових або модифікації даних, що зберігаються, а також можливість застосування загального керованого способу пошуку даних.

Інша найважливіша властивість організації ІБ на основі баз даних - це мінімальна надмірність даних, оскільки, в принципі, одними і тими ж даними можна користуватися при вирішенні різних завдань. На практиці повністю незалежні дані бувають так само рідко, як і повністю ненадмірні. Дійсно, як показує аналіз еволюції концепції баз даних і досвіду створення різних систем з базами даних, проектувальники йдуть на різні компроміси при організації машинних баз даних для отримання практично прийнятного комплексу таких характеристик, як продуктивність, гнучкість, економічність. Як правило, в АСУ виділяють декілька баз даних, автоматично керованих СУБД, яка може забезпечити одночасний доступ до кожної бази даних декількох користувачів. У бази даних включають так звані загальносистемні масиви, крім того, виходячи з практичної доцільності в ІБ, виділяють також локальні масиви для вирішення окремих завдань.

Для автоматизованих систем управління організаційно-технологічними процесами (АСУОТП) ділянок і цехів можливість прямого доступу персоналу до баз даних, діалогової роботи з даними має істотне значення для ефектного ухвалення рішень і вироблення регулюючих дій. Тому важливим є розвиток способів взаємодії людини з ЕОМ з можливістю прямого доступу до БД.

**2.** Метрологічне забезпечення - це встановлення і застосування наукових і організаційних основ, технічних засобів, правив і норм для досягнення єдності і необхідної точності вимірювання.

Прийнято розглядати метрологічне забезпечення (МЗ), як органічне поєднання чотирьох груп (основ): наукової основи, технічних і організаційних основ, а також правив і норм МЗ.

Науковою основою є метрологія - наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності і способи досягнення необхідної точності. Зародившись в надрах природних наук, метрологія в даний час стала розділом технічної фізики.

Вимірювання фізичних і хімічних величин, які характеризують стан і хід технологічного процесу, є одній з головних функцій АСУТП. Основною метою МЗ є отримання необхідної точності вимірювань в умовах експлуатації систем, а також одноманітність способів виразу результатів вимірювань в процесі функціонування АСУТП для можливої їх зіставності. Всі ці умови повинні виконуватися незалежно від типу системи і її галузевої приналежності.

Відповідно до стандартів, АСУТП є автоматизованою системою управління для вироблення і реалізації дій, що управляють, на технологічний об'єкт управління відповідно до прийнятого критерію управління. АСУТП включає технологічне устаткування, засоби автоматизації, оперативний персонал (оператори, технологи, диспетчери), які, взаємодіючи в реальному масштабі часу, управляють технологічним процесом по заданих алгоритмах і узагальненому техніко-економічному критерії за наявності технологічних, економічних, соціальних і екологічних обмежень.

Метрологічне забезпечення АСУТП знаходиться у стадії становлення - методи і засоби практично не розроблені. Це обумовлено перш за все тим, що АСУТП як об'єкт МЗ є оригінальним комплексом, до якого не застосуємо традиційний підхід, загальноприйнятий в метрології.

З погляду МЗ АСУТП можна виділити наступні основні ознаки:

* індивідуальність цільових і алгоритмічних функцій АСУ ТП одного типу;
* органічний нерозривний зв'язок комплексу технічних засобів вимірювання, регулювання, обчислювальних комплексів, людини-оператора з конкретним технологічним об'єктом управління;
* малосерійного і одноразового виконання для більшості АСУ безперервних технологічних процесів. В той же час виробу, що комплектують АСУТП, - засоби вимірювань і засобу автоматизації - є серійними виробами, до яких пред'являються загальноприйняті технічні вимоги і які повинні мати технічні умови, передбачені Гостами;
* АСУТП на відміну від комплексу технічних засобів ГСП в більшості випадків не проходять стадій макетування, лабораторної перевірки, періодичних і типових випробувань в повному комплекті, а відразу ж після проектної розробки комплектуються і вмонтовуються безпосередньо на конкретному технологічному об'єкті управління;
* елементи, що становлять, АСУТП - об'єкт управління, засоби вимірювання, канали зв'язку, регулятори, виконавчі механізми, обчислювальні комплекси в більшості випадків віддалені один від одного (іноді на значні відстані), знаходяться в різних умовах експлуатації і схильні до дії різноманітних впливаючих чинників. Ці впливи настільки істотні, що можуть звести до нуля очікувану економічну ефективність від впровадження автоматизованої системи.

Умови експлуатації всіх технічних засобів на реальних об'єктах, як правило, не можуть бути змінені і приведені до визначених, наприклад, нормальним умовам. Це виключає можливість при випробуваннях АСУ ТП визначати або контролювати ті метрологічні характеристики (МХ) каналів вимірювання і точні характеристики каналів управління, які нормуються на стадії проектування для нормальних умов. Тому часто ці характеристики АСУ ТП визначають розрахунковими методами. Ефективність таких розрахунків цілком залежить від достовірності початкової інформації, обгрунтованості методик розрахунку, досвідченості і кваліфікації проектувальників систем.

Канали АСУ ТП нерівноцінні по своєму функціональному призначенню. Найважливішими є ті, які забезпечують безпечні для обслуговуючого персоналу умови експлуатації і безаварійне протікання технологічного процесу. Вторинними по значущості є канали, що забезпечують задану кількість і якість "найвагоміших" (у економічному плані) матеріальних і енергетичних потоків, що беруть участь у виробництві. При обстеженні ряду АСУ ТП в металургійній, хімічній і енергетичній промисловості виявилось, що тільки 10-15 % каналів є - самими значущими і дорогими, а 90-85 % доводиться на «маловагомих».

Розробка метрологічного забезпечення конкретною АСУ ТП тісно пов'язана з розробкою всіх інших її основних складових і може бути проведена в повному об'ємі тільки за наступних умов: визначенні узагальненого техніко-економічного критерію управління) обґрунтуванні раціонального об'єму первинної інформації, що поступає з об'єкту і, забезпечує задану якість продукції опрацьовуванню кількісної оцінки величини економічного ефекту, що отримується від впровадження комплексів управління з урахуванням ступеня адекватності об'єктів управління, точних характеристик і метрологічних характеристик технічних засобів, що входять в склад АСУТП.

Особливу увагу необхідно приділити відробітку метрологічного забезпечення АСУ ТП, коли в її створенні беруть участь організації багатьох відомств, що мають різний науковий і технічний рівень. Тоді виникають ситуації, при яких різні комплекси системи створюються і працюють відповідно до технічних умов різних розробників і досягнення необхідних точностних і технічних характеристик системи в цілому ускладнене. Єдиний вихід з положення, що створилося, - максимальна увага питанням метрологічного забезпечення на стадії технічного завдання і технічного проектування системи.

Аналіз АСУ ТП, як об'єкту МЗ, дозволяє сформулювати деякі загальні принципи організації робіт по метрологічному забезпеченню АСУ ТП.

1. Метрологічне забезпечення АСУ ТП повинне охоплювати всі види перетворення інформації і сигналів в системах. Це можливо здійснити, базуючись при розробці структурних схем систем на коректному обстеженні об'єкту автоматизації, за допомогою атестованих методик виконання вимірювань, або його моделюванні.
2. В даний час вимоги МЗ АСУТП можна, в основному, розповсюдити на технічні засоби систем і інформаційні для вимірника канали. Специфічні труднощі виникають тут при детальнішому розгляді систем, що мають в своєму складі як засоби вимірювань, так і пристрої, що не відносяться до них(обчислювальна техніка). Розповсюдження ж вимог метрології на канали і пристрої, які здійснюють функції, що управляють, коли буде розроблена відповідна нормативна база.
3. Метрологічне забезпечення АСУ ТП повинне містити єдиний комплекс нормованих МХ і показників точності для всіх ланок системи в цілому повинен відображати випадковий характер похибок що виникають в АСУ ТП, і забезпечувати можливість обґрунтованої оцінки розрахунковим шляхом МХ ланок, а також оцінки показників точності результатів вимірювання, контролю управління, здійснюваних системами, з урахуванням дії на різні ланки систем різних по характеру і величині впливаючих чинників.
4. Метрологічне забезпечення АСУ ТП повинне містити три складові частини:

* методики проведення робіт;
* технічні засоби МЗ;
* структуру організації робіт по МЗ, що особливо важливе при метрологічній атестації систем.

При організації робіт по МЗ АСУ ТП слід більш повно враховувати як конкретні властивості систем, так і деякі особливості їх проектування і експлуатації, які зводяться до наступного:

1. Оскільки у ряді випадків не забезпечується єдиний підхід до проблем нормування МХ засобів вимірювань, контролюючих технологічні процеси і сировину, а також окремих компонентів системи, що приводить до метрологічної несумісності при їх використанні у вимірювальних каналах (ПК) АСУ ТП, необхідно максимально використовувати що випускаються в рамках ГСП агрегатовані комплекси, мінімально урізноманітнити вживані методи вимірювань, що зведе до мінімуму відмінності в номенклатурі МХ використовуваних систем вимірювання і методів їх нормування.
2. Оскільки наявні відомості про характеристики вимірюваних величин різних технологічних процесів часто недостатні для науково обґрунтованого проектування системи, то при вирішенні питань застосування конкретних технічних засобів на стадії розробки ТЗ і технічного проекту АСУ ТП необхідно проводити додаткові дослідницькі роботи по уточненню методик виконання вимірювань, а якщо буде потрібно, то і їх атестації.
3. У тих випадках, коли методики розрахунку МХ вимірювальних каналів по МХ їх ланок і інших розрахункових методиках неможливо застосувати для розрахунку МХ вимірювального каналу АСУ ТП в цілому, слідує такий розрахунок проводити для окремих частин каналу з подальшою стиковкою для отримання МХ каналу в цілому. При неможливості проведення і таких розрахунків слід визначити МХ експериментально на макетах ПК або в процесі дослідної експлуатації АСУ ТП.
4. Методики випробувань і перевірки ПК АСУ ТП повинні бути орієнтовані на використання зразкових СІ, що випускаються в країні. Бракуючі зразкові СІ повинні бути розроблені і атестовані до початку випробувань СІ.
5. Нормативно-технічна документація, що регламентує порядок проведення випробувань будь-якого вигляду (внутрішніх, відомчих, міжвідомчих), метрологічну експертизу систем і метрологічний нагляд за ними в процесі експлуатації, повинна бути розроблена як мінімум на рівні стандартів підприємства.

Метрологічна атестація (МА) систем - дослідження, направлене на визначення дійсних МХ даного екземпляра або типу системи в реальних умовах експлуатації складання документа, який засвідчує МХ, визначені в процесі МА.

Відповідно до основоположних рекомендацій ВНІЇМІУС підприємство, що експлуатує систему, зобов'язане представити організації, провідною МА, відомості експлуатаційних властивостях систем, які повинні враховуватися при організації досліджень МХ конкретних ПК.

Найбільш істотними з них є:

* характеристики перешкод, що діють на окремі агрегатовані СІ, що входять систему, і способи захисту від них; номенклатура зовнішніх впливаючих величин;
* наявність штатних (вбудованих в систему) засобів перевірки і контролю окремих ПК;
* можливості проведення перевірки і контролю окремих ПК;
* можливості проведення перевірки окремих каналів системи перед початком і під час експлуатації;
* можливості автоматичного введення поправок на систематичну складову погрішності при експлуатації системи; можливість поблочної перевірки агрегатних СІ.

Дослідженню або метрологічній атестації передує розробка програми МА, яка, як правило, складається з наступних розділів:

* цілі і завдання МА АСУ ТП;
* вимоги до формування ГИК, належних МА;
* вимоги до зразків і допоміжні МІ;
* вимоги до технічної документації і експериментальних досліджень ГИК;
* методика проведення МА;
* порядок організації і розподіл робіт.

Основним результатом, який повинен бути отриманий в процесі МА, є встановлення реальних МХ, що нормуються і визначуваних для каналу в цілому. Їх можна встановлювати на основі експерименту, а також шляхом розрахунку по МХ агрегатованих СІ, що входять в систему.

Одним з найбільш серйозних етапів при проведенні атестації є аналіз технічної документації, що є в системі. Окрім звичайної процедури метрологічної експертизи, необхідно встановити тривалість міжперевірочних інтервалів, ступінь зручності використання і повноту для споживача експлуатаційної документації, звернувши особливу увагу на можливість МО системи органами відомчої і державної метрологічної служби.

В процесі експериментального дослідження системи вирішуються основні завдання МА. Кросове забезпечення поетапного виконання основних вимірювальних процедур, передбачених методиками виконання вимірювань, атестованими заздалегідь відомчою або державною метрологічною службою, необхідно також звернути увагу:

* визначення раціонального об'єму вибірок;
* визначення оптимального, в крайньому випадку - мінімальної кількості по діапазону вимірювань, що проводяться, а також способів апроксимації результатів вимірювань встановлення кількості спостережень в досліджуваних точках діапазону вимірювання ГИК; встановлення вимог до режиму вимірювань і їх послідовності в часі; встановлення початкових даних і умов для визначення показників точності ГИК; визначення виду представлення погрішностей і способів обробки результатів вимірювань.

Завершивши експеримент, можна провести аналіз МЗ системи за наслідками МА, звернувши увагу на експлуатаційну і метрологічну сумісність агрегатованих СІ, що входять в систему.

За наслідками МА розробляється методика періодичної перевірки і вирішуються питання метрологічного нагляду за конкретними ПК. Методика повинна відповідати ГОСТ. Організація метрологічного нагляду передбачає наступне:

* ПК АСУ ТП, вимірювальна інформація від яких використовується для визначення найважливіших технічних, техніко-економічних показників об'єкту, а також для регулювання параметрів, що визначають якість продукції, що випускається, або оптимальні режими роботи устаткування, повинні проходити державну перевірку
* ПК, які встановлюють факт змін фізичної величини без кількісної оцінки цієї зміни і що вважаються неістотними або що володіють низькою точністю, можуть бути віднесені до індикаторних. Перевірка таких каналів не проводиться, а їх перелік повинен узгоджуватися з метрологічним органом Держстандарту, провідним МА, і затверджуватися головним метрологом підприємства, що експлуатує систему;
* ПК, що входять до складу багатоканальних АСУ ТП і не відповідні описаним вище каналам, проходять, як правило, відомчу перевірку. Метрологічні дослідження бажано проводити поканально або на представницьких вибірках каналів з обов'язковим обліком впливаючих величин. Досліджувана система повинна мати безперервне напрацювання до початку МА не менше 6 мес, проте технічною документацією можуть бути передбачені і інші терміни напрацювання системи.

**3.** Проектуванню програмного забезпечення АСУ ТП передує алгоритмізація виробничого процесу (АВП) - складання його математичного опису (математичній моделі). Джерелом початкової інформації для АВП служать теоретичні і експериментальні дані, а також евристичні неформальні відомості про процес, що вивчається. Цю інформацію можна отримати заздалегідь (апріорні дані) і безпосередньо в процесі дослідження (апостеріорні дані). Істотну роль у вивченні складних процесів грає людина - фахівець в даній області, що накладає відбиток індивідуальності на схему АВП, роблячи її найбільш раціональною для даного ТОУ і конкретних умов дослідження. Проте, існує загальновизнана схема АВП, що містить наступні етапи:

- попередній аналіз завдання алгоритмізації і об'єкту дослідження (з'ясовуються цілі і основні етапи дослідження, оцінюється очікувана економічна ефективність і доцільності прийнятої схеми вивчення об'єкту і результатів його алгоритмічного аналізу);

- структурний опис досліджуваного виробничого процесу (на цьому етапі застосовуються методи мережевих уявлень - схеми, графи для відображення зв'язків між параметрами і елементами виробничого процесу);

- теоретичний аналіз рівнянь зв'язку між параметрами процесу і експериментальне визначення статичних і динамічних характеристик процесу (на цьому етапі використовуються методи ідентифікації);

- моделювання процесу і перевірка адекватності (відповідності) математичного опису реальному виробництву;

- аналіз отриманої математичної моделі і виробітку рекомендацій по поліпшенню виробничого процесу;

- формулювання оптимальних алгоритмів на підставі рекомендацій попереднього етапу;

- перевірку і коректування отриманих результатів в умовах експлуатації системи.

Розробка СВІО, як складової частини АСУ ТП, регламентується документами що визначають розробку АСУ ТП (зокрема Державними стандартами на автоматизовані системи управління технологічними процесами). В той же час і на нього розповсюджується дія документів Єдиної системи програмної документації, що обумовлюють стадія розробки, етапи і зміст робіт, а також види програм і програмних документів. Практично стадії створення СВІО по найменуванню ті ж, що і стадії створення АСУ ТП в цілому. При цьому допускається об'єднувати, виключати етапи робіт і (або) їх зміст, а також вводити інші етапи робіт за узгодженням із замовником.

Випуск технічного завдання на СВІО здійснюється на стадії розробки технічного проекту АСУ ТП і, таким чином, зрушений щодо закінчення розробки технічного завдання на систему в цілому. Роботи, що проводяться на стадії технічного завдання для АСУ ТП в цілому, включають наступні етапи:

* попереднє обстеження технологічного процесу, що автоматизується;
* передпроектні науково-дослідні роботи;
* ескізна розробка АСУ ТП;
* розробка технічного завдання на створення АСУ ТП.

На цій стадії передпроектних робіт проводяться теоретичні дослідження найбільш складних завдань управління для попереднього вибору відповідних методів їх рішення. Результатом досліджень повинні бути опис об'єкту управління і розробка завдання на проведення експериментальних досліджень, в якому містяться:

* методика проведення експерименту;
* методика обробки експериментальних даних;
* форма представлення результатів експериментальних досліджень.

Перед проведенням експериментальних досліджень уточнюються параметри основного експерименту: необхідні величини обурень, частота і похибка вимірювань, тривалість і кількість дослідів і тому подібне Дається попередня оцінка виконуваній умові, що визначають достовірність інформації (оцінюється стаціонарність випадкових процесів, відтворюваність станів об'єкту, необхідних для основного експерименту). Потім виходить і обробляється вся інформація, визначена завданням на експериментальні дослідження. Після обробки даних проводяться контрольні дослідження. Етап експериментальних досліджень передбачає отримання залежностей (параметрів), складання або уточнення схеми експерименту і її опис, уточнення методики обробки отриманих експериментальних даних, отримання первинних експериментальних даних.

На основі аналізу технологічного процесу як об'єкту управління і аналізу інформаційних потоків формулюється критерій управління і обмеження, розробляються попередні математичні моделі, формулюється завдання синтезу алгоритмів контролю і управління, здійснюється попередній вибір методів їх рішення

Розробка математичних моделей для АСУ ТП включає:

* технологічну схему процесу, в якій окремо зображаються всі основні параметри або агрегати, відносно яких реалізуються функції АСУ ТП, і показуються матеріальні і енергетичні потоки з позначенням на них всіх величин, необхідних для характеристики відповідних потоків;
* опис перетворень речовин і енергії, здійснюваних в технологічному процесі;
* системи рівнянь в аналітичній формі для кожного з пристроїв, апаратів і агрегатів технологічного устаткування;
* таблицю величин з вказівкою найменування величини, що позначається, її розмірності, діапазону зміни для змінних величин, значення і точності визначення цього значення для постійних величин, способу визначення величини;
* способи визначення невідомих функцій, що входять в системи рівнянь, якщо ці функції можливо або доцільно визначати лише в ході функціонування АСУ ТП.

Для синтезу алгоритмів управління необхідно встановити розрахунковий інтервал управління (повний розрахунковий час підсумовування показників ефективності для обчислення критерію управління) і здійснити декомпозицію (розкладання) загального завдання управління на еквівалентну множину простіших завдань. На етапі ескізної розробки здійснюється розробка функціонально-алгоритмічної структури, попередній синтез основних алгоритмів контролю і управління. На цьому етапі дуже корисна експериментальна перевірка алгоритмів управління на установках, що діють. Таким чином, на етапі технічного завдання на систему в цілому розробляється повний перелік функціональних завдань, для вирішення яких призначена система. На етапі технічного проекту при системотехнічному синтезі АСУ ТП розробляються постановки для всіх завдань, що вирішуються системою. Після визначення переліку ініціативних вимірюваних сигналів, схем інформаційних потоків і складу інформаційного керівника - комплексу переходять до завершення фази Технічне завдання на спеціальне математичне (програмне) і інформаційне забезпечення. Завершення решти стадій СВІО співпадає із завершенням основних стадій розробки АСУ ТП в цілому.

**Використана література:**

1. И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, С.В. Фролов Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учебное пособие. М.: "Издательство Машиностроение-1", 2004. 180 с.
2. Програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих технологій. Методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності "Автоматизоване управління технологічними процесами" денної та заочі форми навчання/ О.М. Решетило - Луцьк : ЛДТУ, 2003. - 108 с.
3. Борисенко О.А. Керуючі системи: Нав. посібник: -К: Центр навчальної літератури, 2004. -216с.
4. Информационные технологии в наукоемком машиностроении. Компьютерное обеспечение индустриального бизнеса. /Под общ. ред. А.Г. Братухина. Киев: Техніка. 2001.
5. Норенков И.Н. Основы автоматизированного проектирования. Учебник для вузов. 2-е издание. - М: Изд-во МГТУ им. Н.З. Баумана, 2002. - 336 с.