ДИПЛОМ на тему: Розробити комп’ютерно-інтегровану систему управління вузлом нагріву конвертованого газу на вході в колонну синтезу у виробництві аміаку і виконати синтез одноконтурної АСР температури газу на вході у реактор.

АТП14з Якименко І. О.

Пристрої автоматичного контролю визначають придатність продукції і правильність протікан-ня технологічного процесу, забезпечення надійної і безаварійної роботи устаткування і

Прис1трої сигна-лізації перетв›орить сигна-ли, вживані в системах автомат1ики, в сигн-али, що сприй›маються л-юдиною. Такими сигналами – подразниками заз-вичай є свідче›ння сиг-нальних ламп, стрілок приладів, цифрових пан-елей, електронно-променеви-х індикаторів, звукові сигнали (гудок, дзві›нок, с-ирена) і так далі Сигна›лізація часто супроводжується автома›тичним запи-сом на папір, магн›ітну стрічку за допомогою реєструючих прилад›ів. Прис›трої б-лок-ування і захисту запобігають неправильному порядку роботи засобів електроавтоматики або технологічного процесу і забезп-ечують відклю-чення відпов-ідного -устаткування при ненормальних режимах.

Прис›трої блокув›ання і зах›исту різном›ан›ітні. У електр›ичн›их прист›роях шир-око ви›корист›овують запоб›іжники і автоматичні вимикачі, що відключа›ють мере›жу при пе›ревантаженні-. Маш›ини захищають від перегріву підш›ипників;- каз›ани, -баки і різні технологічні апарати – від підвищення тиску або пон›иження рівня рідини. -Для зах›исту обслуговуючого персоналу від т-равм, а технол›огічног-о устатк-ування – від непра-вильного порядку роботи застосовують різні блокува-ння дискр-етної дії. Осн›ов-на вимога до прист-роїв зах-исту і блокування – висока надійність роботи. Сис›теми електроав›томатики фун›кціонують по команд›і обслугову›ючого персо›налу за заданою› прог-«»томатики впл-ивають на об'єкт управл-іння для досягне-ння поставл-еного завдання управління. Ця дія може здійснюватися зміною- кільк›ості речо›вини, що пост›уп-ає за ра›хунок дроселю›вання його› поток›»у а›бо прод-укт›ивності агре›гату; кіл›ькість теп›лоти, що внос›иться, зал›еж»но від теп›лоносія, що пост›упає, або пали›ва; дози ре›чо»вини зал›ежно від напря›му його надх›одження або частоти обертання приводного механізму подачі цієї речовини, періодичного включення і виключення агрегатів і так далі.

Важли-вими різнов-идами електроавтоматики є автоматичний електропривод, електромагнітні і електронні пристрої автоматики.

Всім відо›ме поня-ття «міря-ти» («вимірювати»). Під ним в побуті розуміють певну опіерацію, яка без зу›силь виконуєтіься за до›помогою названих приладів. Сучас›ні фундам›ентальні науко›ві дослід›ження вимаг›ають проведі›ення складн›іих вимір›іювань, постаіновку і виконіання яких здійснюють цілі наукові орган›ізації, що ма›ють в сво›єму розпорядженні ф›ахівців ви›щої квал›іфікації. В той же час ‹загальної для вказ›аних і всіх і›нших вимірювань є здійснювана при кожному ви›мірюванні експери›ментальна операція, що поляігає в порівні›янні вимірюваної фізи›чної величин›и з одноійменною їй веліичиною, прий-нятою за оди-ницю. Метою такого порівняння є визначення кількісної оцінки (значення) вимірюваної величини у вигляді певного числа прийнятих -для неї одиниць[4,5].

Вимірюв-ання здійснюют-ься за допомогою спеціальних технічних засобів, різних по складності і принципам дії. Вказа-ні технічні засоби називають вимірюваль-ними пристроями або систе-мами*.*

Сукупні-сть, техніч-них засо-бів, що служать для викон--ання вимірювань, методів і прийомів проведення вимірювань і інтерпретації їх результатів, прийнято визначати поняттям вимірювальна техніка.

Області вимірювальної техніки, об'єднуючі вимірювальні пристрої і методи вимі-рювань, використ-овувані в техн-ологічних про-цесах, прийнято визначати по-няттям технологічні вимірювання*.*

Набір вимірюв›аних парамет›рів, що включаються в технологічні вимірювання, вельми різний для різних галузей промисловості і багато в чому залежить від специфіки технологічних процесів.

Суч›ас-ні вир-обни›цтва нафтоп-ереробною, нафтохімічною і інш-их галузей пром-исловості характеризуються складністю, значною потужністю технол-огічних апара-тів і в-еликим чи-слом різни-х па-раметрів, від яких залежить протікання хіміко-технологічних процесів. Все це визначає той факт, що про›веде-ння сучас-них техноло›-гічних про-цесів без їх часткової або повно-ї автомат-изації неможл-иве.

Автом-атизацією вироб-ничого процесу на-зивають таку ор-ганізацію цього проце-су, при› якій його техноло-гічні операції зд-ійснюються авт-оматично за допомо-гою спеціаль-них техніч-них пристроїв б-ез безп-осередньої участі людини. А-втоматизація технол-огічного виро-бництва припуск-ає автоматичний контроль технологічних параметрів, автоматичне регулювання і автом-атичне або авт-оматизоване управл-іння, а також захист процесів від аварійн-их реж-имів, сигналізацію відхи-лень від ном-інальних реж-имів, захист навко-лишнього середовища

* по п›ризначенню;
* по характеру впливающих величин;
* по кількості регулюемих величин;
* по кількості контурів регулировання.

За принципом регулювання АСР діляться на таких, які діють по відхиленню, обуренню і комбіновані АСР. Використання одноконтурних систем регулювання у багатьох випадках не забезпечує високої якості перехід=ного проц=есу. Том-у з ме=тою під=вищення якості регулювання таки=х об'=єктів необхі=дно роз=робляти складніші АСР: комбіновані, каскадні, каскад=но-ком=біновані, сис=теми зв'яза=ного рег=улювання, що стеж=ать, екстрема=льного регулю=вання і то=му под=ібне. Одноконтурні АСР призна=чені для рег=улювання од=нієї технол=огічної вел=ичини (вихідної координати) при дії на об'єкт управління різних обурень. Принципова схема одноконтурної АСР представлена на рис. 1.1.1.

Одноко=нтурна АСР ма=є один зам=кнутий контур, який ск=ладається з регулято=ра , викона=вчого м=еханізму , об'єкту управління вимірювального перетворювача і проміжного і що нормує при необхідності) перетворювача.

Прин=цип дії поляг=ає в насту=пному: будь-яке обур=ення z від нормаль=ного значен=ня при=водить до змі=ни в=ихідної ко=ординати y. Змін=а остан=ньою сприймає=ться пер=винним ВП. Йо=го сигнал y1 після відповідного перетворення в проміжному перетворювачі ПП приходить на вхід суматора, в якому порівнюється із заданим значенням U. Оскільки зворотний зв'язок АСР негативний, на виході суматора з'являється сигнал розузгодження ε = U – y1. Останній приходить на регулятор Р, який виробляє відповідний закону регулювання сигнал і подає його на вхід ВМ. Цей пристрій змінює положення регулюючого органу, який збільшує або зменшує витрату матеріального або енергетичного потоку так, щоб вихідна координата набула попереднього значення.

Комбіно›вані системи регу›лювання викорис›товують при автоматиз›ації об'єктів, на які д›іють істотні обурюючі дії. Їх можна побудувати подаючи сигнал, що коректує, на вхід як регулювальника, так і виконавчого механізм

Введ--ення імп-ульсу, що коректує, по найсильнішому обуренню робить можл-ивим іс=тотно пон-из=ити дина-мічну пом-илку регулювання за умови правил-ьного ви-бору і ро=зрахунку динамічного пристрою, який формує закон зміни цьо=го впли=ву.

Основ-ою розраху-нку таких с-ис=тем є пр-инцип інваріантності. Суть цього методу пол-ягає в тому, що від-хиле=ння вих-ідної коорд-инати сис-теми регулювання від задан-ого зна=чення повинне тотожно дорівнювати нулю в разі яких-небу-дь керівни-ків або обур-юючих дій. Дл-я ви-конання цього при-нципу необхі-дно дві умо-ви: іде-альна ко=мпенса-ція вс-іх обурюючих дій і ідеа-льне відт-ворення си-гналу за-вдання. Очев-идно, що д-осягти абсолютної інваріантності в реальних системах регулювання практично неможливо. Зазвичай обмежуються частковою інваріантністю відносно найнебезпечніших впливів. Такі можуть бути ефективними, якщо постійна часу по каналу обурення рівна або більше постійною часу по каналу регулювання. Крім того, необхідно досліджувати передавальні функції системи по каналу обурення і по каналу регулювання, представивши їх у формі відношення поліномів. Якщо m20 и n20 – показники мір поліномів відповідно чисельника і знаменника передавальної функці то комбінована АСР реалізовується у тому випадку, коли m20 + n20 10 + n10.

Якщо як`ість регулювання одноконтурної АСР незадовільно (велике перерегулюв`ання, час регулювання), для підвищення якості використовують каскадні си`стеми регулювання. Кас`кадна АСР складаєть`ся з декільк`ох контурів ре`гулювання. При вибо`рі каскадних систем слід заздалегідь оцінити час запізднення по основному і допоміжному кон`турах регулю`вання. Такі систе`ми ефекти`вні в тому випадку, якщо час запізнювання по основному контуру більший, ніж по допоміжному. Як правило, на прак`тиці застосовують наступних типів каскадних АСР: П-ПІ; ПІ-ПІ і ПІ-ПІД, де перший регулювальник є таким, що стабілі`зує, а другий - що коректує. Стабілізуючий контур призначений для регулювання допоміжної величини, а що коректує - основний (вихідний). Вживання кась`кадних систем приводить до зменшення перерегулюванн часу регулювання і інтегральної квадратичної помил`ки регулю`вання.

Стр`уктуна схема дв`охконтурної каскадної системи приведена на рис. `

Для уп`рав-лінц=ня скл=адн-ими тех-нологічними об'єк-тами з багатьма силь-ними обурен-нями доціл-ьно заст-осовувати ка-скадно-ком-біновані АСР. Такі сис3теми м=ають три к=ан5али: що ста=білізує (в=нутрішній), коректує (зов=нішній)коцмпенсуючий.показ7аний упрощоенний варіанолт стрлукт=урної побудов=икаспкадно-комбінопваної АСР.

До стежачи`х систем регу`лювання відносяться АСР спів`відношення матеріаль`них потоків. Вони місти``ть регулювальни`ка співвідношення. `Один з потоків є таки›м, що в›еде, а інш›ий - веденим, наприклад пали`во і повітря в процесах г›оріння. М`ожливі стеж`ачів яких передбачається зміна співвідношення потоків п`о поточному значенню третього технологічного параметра. На рис.показана структ`урна `схема АСР співвіднош`ення при управлінні одни`м потоко`м.

Осново›юпобудо`ви зв'яза`ного регулю›ва`ння є принцип авто`номності, тобтовз8`аємній не8залеж`ності вих`ідних параметрі`в у1 і у2 при ро`боті двох замкнутихси`стем регул``ювання. Сист`еми свя`заного регулюва`ння засто`совуютьсядля автоюло`матизації об'єктів упрж`авлэіння, що мають мінімум два вхіднихі два в`иахідних рпара`метра, між яькими існують пере`хресні з`в'язки. Для усунен`нявпливуцих зв'язківв мвводятьдинамічні пристрої (компенсатори), сигналирм від которих поступають на відповідні канали регулюван›ня або на входи регулювальників. Схема АСР зв'язаного регулювання показана на

Зваж`аючи на пр`инцип автоно›мнос`ті, при `роз`рахунках АСР зв'язаного регулювання представляють двома системами комбінованого регулювання.

Виробни›цтво син›тетичного аміа›ку по енер›готехноло›гічній сх›емі на вітчизняному й частково імпортн›ому устатку›ванні уведено в експлуатацію в грудні рок›у із продуктивністю `н у добу (річна проектна потужність виробн›ицтва аміаку - В 1›983 ро`ці виробництво аміаку піддалося реконструкції з метою підвищення надійності роботи окремих вузлів і доведення річної по5тужності до 45 тонн амі5аку за рахун5ок з5більшення пробігу агрега5ту з 341 до 31 доби. Вихідною сировиною для виробництва аміаку є природний газ, що міститьметан,вищівуглеводні,деякакількість азоту, диоксидавуглецю, сірчисті з'єд›нання.

Основни›мистадіямивиробництваміакутискприроднього газу;

очищенняприродньогогазу від сірчастих з'єднань;паровакаталітична конверсіяприроднього газу(первинний риформинг)

- пароповітрянак1аталітичнаковерсіяметан (вторинний риформинг);

двоступінч1аста конверсі1я оксиду вугл1ецю на серед1нетемпературном і низькотемператур1ному каталізаторах;

-моноетаноламі›нове очище›ння газу від диоксида вуглецю;

- мета`нування;

- комп`рем›ування азотоводневої суміші;

-синтез а›міа`ку;

-конденсац›ія та збер›ігання аміак

Основ›ний` пото›к га`зу, що йде на колону синтезу 105-D через засувку із дистанційним керуванням поступає у нижню частину колони синтезу та підіймається по кільцевому зазору між корпусом колони і стінкою каталізаторної коро›бки у верхню частину колони, де розташований теплообмінник

У верхній част=5ини колони вихідний газ входить у міжтрубний простір теплообмінника входящего та виходящего потоків , де він підігрівається, охолоджуючи продукційний газ.

На виході із 12С с5віжий газ змішується із газом, що виходить із трубного простіру проміжного теплообмінника

Потімгаз поаксиальній та р5адиальнійтраекторія проходитьпершуполку і поступає на другу полку через кільцевий зазор між каталізатором першої полкидру5гимкільцевимзазоромпроміжноготеплообмінника 122-

У кільцево=музаз=орі газ, що пр=ойшов першу полку, охолоджується змішуючись із газом, що йд=е че=рез «холодн-ий» байпас НС-15.

Газ, про=йдя др=угу по5лку. по ак.сиарльній і радиа-ній траекторіям, поступає у міжтруб-ний пкростір тепл0ообмінника 12-С1 через наступний кільцевий зазор між корпусом і п654ер.шим зазором трубчатки теплообмінника 12 Пройдя .міжтрру90бний простір 12р2-С1, газ -0о7хол6оджується потоком газу, що пройшовпо трубному простору цього тепло6обмінрникаві «холодних.» байпа5ів НС-13к. + Н. Підігрітий газ від НС-13 + НС-14посетупаєна перраєна ретю пролку. На треетій п-олці газ такоеж проходоить по аксиальній і радиальній траектор.іям.Після третьої полки л.газ із температурою не більш 53ºС та об'ємною долею аміаку до 75 ачерез перфорир87овану. трубу цієї полки і далі по центральній трубі підіймає.ться вверх та входит4ь у трубний. простір теплооб.мінника. 1.2-С, де віддає части с.вого тела га.зу, що. йде у колону, охолод.жуючись при .цоьму до температури не більш 350ºС, при тиску не більш 25,0 МПа (250 кгс/см²).

Загальний об'єм каталізатора, який загружений у колону синтезу М 105-D-37,5 м, розподіляють по полкам нступним чином:

Каталізатором є востановлене промотироване желізо. На каталізаторі протікає реакція синтезу аміаку.

Таке роз›поділення каталі`затора по полкам пр`оведено із ціллю піддтр`имки на них опти`мальної температури. Для ц`ього же п`ризначені і «холодні» байпаси

Перепад тиску у колоні, який залежить в основному від стану каталзатора, вимірюється дифманометром PdiA-32. При досягненні перепаду 0,34 МПа (3,4 кгс/см²) спрацьовує блокування PdiА-32ЕН із відкриттям клапану НСV-29 на байпасі компрес`ора М1›03-J.

Ко›нтр`оль темпе6рату`ри газ`у після коло`ни здійснюється за приладами Т›. Тис›к газу після колони реєструється і контролюються за приладами РR-90 `, де охолод`жуючись підігрі`ває живи=льну воду кот`лів.

Після підігр=і›вача живи=льної води 1›123-С газ пост=упає у теплоо`бмінник 121-С, де` охоло=джується за рах=унок від=дачи тепла газу, що йде у кол›ону.

Знач=енн.

Теплообм›інник конвертов›аного газу у виробн›ицтві ам›іаку скла›дається з т›аких осно›вних с

и›стеми ектрожи›влення;

* систе›ми поже›жегасіння;

ист›еми вия›влення загазов›аності;

* систе›ми вимі›рювання вібр›ації дви›гуна;
* си›стем-и вимірюв›ання віб›рації та ось›ового зсуву н›агнітача;
* апарат›ури перви›нних перетвор›ювачів;

тепло›обмінником конв›ертованого газ›у у ви›робництві амі›аку:

* виконав›чих механіз›мів;

Реж›им ро›боти – беззупи›нний з період›ичним з›овнішнім огля›дом та регламентним›и ро›ботами під час й›ого з›упину та рем›онту.

Трив›алість капіталь›ного ремон›ту чер›ез кожн›і 150›00 го›дин роботи – не більше 3годин.максимальна температура навколишнього повітря – плюс 40°С;відносна вологість від 4 до 80 %атмосферний тиск вiд 84 кПа до 106,7 кПа.Хар›актеристика м›ісця устано›вки техн›ічних зас›обів А›СК відповід›но до „ П›УЄ (Правил›аустройств электроу›становок)”та О›НТП› 2›4-8›6›:оп›ераторна - вибухобезпе›чнепримі›щеннзнормал›ьнимнавколишнім середовище›м, катего›рія .

Техноло›гічний об'єкт керу=вання - це сукупність технологічного устаткув›ання й реалізова›ного на ньому› по від›повідному регла›менту тех›нологічного п=роцесу. У заг==альному вип›адку аналіз технологічного проце›су як об'=єкта ке=рування пере=дбачає наступне:

- визн=ачення парам=етрів, які впливаю.ть на .те.хнологічний процес і за допо=могою як=их він прово=дит.ься, а =також до визначення їхніх номінальних значень;.

- визначе›нн парам›етрі.в,якіпідлягаю›ть обов'язко›вому автома›тичному кон

* + Темпе›ратуру конв›ертованого га›зу на в›ході в ‹реактор;

Аналізу›ючи тепло›обмінник як об'єкт ке›рування м›ожна з›робити на›ступні вис›новки:

- вих›ідн›ими координа›тами д›аного об'›єкта, тоб›то параметрами, що› підляга›ють рег›улюванню, є: температура на в›иході.

- вхідними (регулю›ючими) к›оординатами є: ‹витрата конверт›ованого газу й витрата синтез-газу;

*F2*

Тст

*T*

*Т1*

*Pп*

*P*

То.с.

*T*

*F1*

Рису›нок 3.2.1. Структурно-логічна схема теплообмінника конвертованого газу.

Пере=хід промисл=овості У=країни до функ=ціонування в умовах ринкової еко›номіки стиму›лював робо›ти по автомати›зації під›приємств. Із всього різномаїття напрямків автоматизації значну долю складають АСК ТП. Це лю›дин›о-ма6›5шин›ні569 систе=ми, які за›безпечують вир›обіток та реалізацію› кер›уюч=их впливів на тпехнолог-0ічний об’єкт керування згідно з прий›нятими критрер›іями кер›ування. Керув›ання передба›чає н›аявність керуюч›ого об›’єкта чи групил›вле==них на 43пакі›дтримку чи покр›ащення функц›іонування керую›чого об’є›кта з›гідно з заданб.ою метою керування. Керування має бурати опти=мальним, т.обто здійснюва43тися найкращім чином..

Оптимальнеапкерування полягає увиборі найкращих задеякими критеріями ефек.=ти.вності керування впливів із багатьох можливих з врахуванн8ям можлив8их› обавмежен=ь та інформаціїо про стан керуючого об’єкта7 і нав7колишнього с›ередовища. Основним інструментом для вирішення проблем керуукцвання виробництвом служить автоматизована система кер7ування це людино-машинні системи, які забезпечують автоматизований збір і обробку інформації, необхідної для оптимізації керування в різних сферах л8юдської діяльності. По типу об’єктів керування розрізняють АК підприємством - технологічними процесами - А

- цедля виробі8тку та реа8лізації керуючих впливів на технологічний об’єкт керува8ння згідно с прийнятими критеріями керування. В АСК важливу роль грає людина, котра приймає рішення по керуванню технологічним об’єктом. Операції 8по сбору й обробці інформації виконуються автоматичними умовами. Метою функціонування є оптимізація роботи об’єкта шляхом відповідного вибору керуючих впливів. відпрацювання рішень по ке8рува›нню і ‹впливів на об’єкт виконується в тому самому темпі, що і протікаючи тех›нологічні процеси. Режими роботи називают8ь також *режимом реал›ьного часу*. Зн›ачне місце в займають котрі виконують опе›раці8ї по збору, обробці, відображенню інформації й вибору керуючих впливів. явл›яє› собою сукупність засобів вимірювальної та обчислювальної техніки, програмного забезпечення, засобів для створення та заповнення машинної інфо›рмаційної бази, до›статніх для в›иконання фун›кції ‹8Сучасні являють собою сукупність засобів вимірювальної та обчислювальної техніки, програмного забезпечення, засобів для створення і заповнення машинної інформаційної бази, достатніх для виконання функцій

ко›ксу, вироб›ництва хімічної прод›укції; в га›зовій промисловості: компресорні станції і цеха, газотранспортні підприємстдва та інші.

Керування те›хн›ологічним п›роцесом ( це – к›еру›вання ре›жимами робо›ти технологіч›ного облад›нання. Під терм›ін›ом “” розу›міють про›цес, для якого: визна›чені вхідні в›пливи, устан›овлені залежн›ості між вхі›дним впл›ивом т›а ви›хідни›м парамет›ром об’єкта, реалізовані автоматичні вимірю›вання вхід›них впли›вів, вихідних параметрів та керування процесом.

Вимірю›вальна інфо›рмація про ст›ан техно›логічного проце›су поступає в керуючу сист›ему. Дал›і вона контр›олюється і порі›внюється с моде›ллю об’єкт›а. Ре›зультати порівню›ються анал›ізуються, пі›сля чо›го готую›ться та прийма›ються рішенн›я щ›одо к›ерування.

Ана›ліз існую›чих сист›ем конт›ролю і регулю›вання пок›азав, щ›о на ви›роб›ництві, щ›о діє, систе›ми регулю›вання, що діют›ь, не забезп›ечують високої ‹якості регу›лювання. У зв'язк›у з ци›м про›понується вве›сти одноконт›урну ‹ для ’ стабіліза›ції тем›ператури кон›вертованого га›зу ‹ на в.ході в реакт.ор. Т.обто проп..онується регу.лювати . тем.пературу змі.ною по.ложення .з.асл.онки на л.інії по.дачі конве.р.тованого газ.у по ба.йпа.су повз тепл.ообм.інник, дане но.вовведення д.озволить під.вищити якіст.ь готового. п.родукту ста.дії.

Об′єктом контрол.ю та управ.ління є. ву.зол нагрі.ву конве.ртованого газу› ‹на в›ході в колон›у синтезу› у в›иробництві ‹а›міаку.

– 32;

- кільк›ість дискрет›них вхідни›х сиг›налів тип›у «*сух›ий контак›т*» (стан блокув›ань, клапан›ів від›сікачів, ст›ан обладна›ння, сигналізація) - 91, зокрема стан обладнання , з гальва›нічним роз›діленням для стан›ції висуш›ування - 1, ручн›ого керу›вання – 6 (1 з гальвніч›ним розділен›ням), ста›н ві›дсічних клапанів - 34, су›хий кон›такт на таб›ло сигнал›ізації –

- кількість ручних уводів (констант, значень лабораторних аналізів) -

- кількість р›озрах›ункових параметрів

- кі›лькість операт’ивних груп по 8 пар’аметрів з дина›мічною з›міною складу - зі ста›ти›чною змін›ою складу –

- кількість дет›а›льних дисп›лейних фрагментів: для вимірюваних параметрів – ; для р3озрахункови3х п33араметрів – 100;

- кількі=сть3 мнемосхе3м – 5, з8окрема 1 – заг›альна схема функціонально пов′язаних блоків;

кількі5=сть оп553еративних тр-ендів по 8 параметрів –

- кіль›кість параме3трівдобової архівац-ії – 2

- кіль›кість пара3метрівміся3чної архівації – 3

- кільк›і3сть параметріврічної арвації – 3

- кі›лькі3сть рапор›тів – 6;

- кількі3сть анало3гових і д3искретних параме3трів для фор3мування технологічної ситуації та виявлення причин спрацювання блокувань - дискретних

- кількість регуляторів супервізорного керува3ння – 32.

* кон›фігурацію о›пераційної сист›еми під за›даний склад технічних засобів;
* підг›отовку, тран›сляцію, компон›уван›ня та в›иконання програмн›их мод›улів прикл›адного програм›ного забезп›ече›ння;
* підгото›вку та копію›ва›ння нос›іїв баз›ового пр›ограмного забе›зпечення;
* діагности›ку скла›дових част›ин тех›нічних зас›обів;
* об›мін інфор›мацією м›іж ШК›У та РС›О.

До ск›ладу базо›вого програ›много забезпе›чення (Б›ПЗ) п›овинні також вход›ити:

* пакет прог›рам збор›у й обр›обки інфор›мації, що за›безпечує по›передню оброб›ку сформ›ованої в ба›зі д›ані інф›ормації (лінеари›зацію, зглад›жування, філь›трацію та, а також видає сигнал›и керування;
* дис›петчер реальн=ого часу, призна=чений для організації вводу-виводу каналів зв'яз›ку з об'є›ктом, запуску пр›икладних прогр›амних модулів, орг›а›нізації ‹роботи

Прик›л›адне програ›мне забе›ечення пов›инне мати ‹програми, необ›хідні для реал›ізації техно›логічних алгоритмів вузлом нагріву конвертовано›го газ›у у в›иробництві аміа›ку, та забезп›ечувати:

* м›ожливість викон›ання всього компл›ексу і›нформаційних, керуючих› функцій та ф›ункцій контролю;
* можлив›ість зам›іни та дод›авання прог›рамних модулів з мето›ю модифікації КІСУ та нарощуванням її функцій.

ППЗ пов=инно дозво=ляти обслуг=овуючому персо=налу роби=ти зміни величини граничних значень попереджувальної сигналізації з РСО. Програмне забезпеч3=ення повинне мати захист від несанкціонованого втручання оператора.

Розгляд=уваний техно=логічний процес ведеться в одну стадію синтезу аміак=у у =виробництві аміаку.

Необхід=но побуду=вати комп'ютерно-інтег=ровану систему управління з врахуванням наявних точок контролю, виконавчих механізмів та апаратних засобів автоматизації.

Система управління вузлом нагріву конвертованого газу на вході в колону синтезу у виробництві аміаку управляєтьсядва дискретних вихідних -. Техноло›гічна задач›а пол›ягає в підтриму›ванні по›стійної температури конвертованого газу на вході у колону. Регу›лювання температ›ури здійс›нюється шля›хом зм›іни поло›ження з›аслонки н›а лінії подачі конвертованого газ›у у коло›ну син›тезу по байпасу повз теплообмінник. Алгор›и›тм управ›ління – пропорц›ійно-інте›грально-диференціальний (‹; спосіб управління виконавч›ими механіз›мами – широтно-імпуль›сна мод›уляція Анал›огові сигн›али від да›вачів технол››огічних пар›аме›трів чере›з нор›муючі перет›ворювачі посту›пають д контроле›ра, де оброб›ляються 12-ти розр›ядним ана›лого-цифровим перетворювачем (ЦП) і надаються в кодах (0 – 405). Приймемо, що для для вимірюв›аної давач›ем темпе’ратури ко›ди відпо›відають д›іапазону (0–20)˚С. АМ контр›олює підкл›ючені до ко›нтролера техн›ологічні пар›аметри (функц›ія моніто›рингу) і зад›ає нала›годження регуля›тора (функ›ція управлі›ння).

=контролер підключений до А по мережі через к›онцентратор, який ви›к›ористовує мере›жевий протокол – . В я›кості контролер›а виступає звичайн›ий РС-сумісний комп'ютер з установленою в системну шину **‹**латою ввод›у/виводу котрий працює під управ›лінням

Для› доку›ментув=ання пар=аметрів техно=логіч›ного проц=есу повин›ен бути підг›отовл=ений б›ланк – пого›динні з=вед›ення за пот›очним і накопи›чуваним в арх›іві знач=еннями.

У си=стемі необхі=дно пере=дбачити м=ожливість роботи двох користувачів – розробника та оператора. Оператор на відміну від розробника не повинен вносити які-небудь зміни в структуру системи.

Проілю›струємо створе›ння систем›и авто›матизації ш›ляхом прое›ктування , то›бто буде›мо ство›рювати інфо›рмаційну ба›зу пр›оекту: кана›ли зааргументамирозроблюванишаблонів екранівірограм, доповнюючи основнийпідхі методамиавтпобудови та зв'язування каналів у вузлах проекту.Скористаємося бібліотекою компонентів користувача. Для цього скопіюємо файл «**tmvenv.tul** з піддиректорії **«%TACE ME%\Lib**» у директорію **«%T**. »

Збережемо в даній біблі›отеці об'єкт «**Об'єт\_1**», який містить у своєму шарі «**Рес.рси**» н›еобхідний для› подальшої розробки набір графічних об'єк›тів. У зале’жності від ре›дакції викор›ист’овуваного інте’грованого середовищ›а розро›бки – баз›ового чи професійн›ного, кількі›сть гра›фічних об'єк›тів у бібл›іотеці є різною. Перен›есемо груп›и до шару› «» поточ›ного проек›ту з доп›омогою ме›ханізму **‹dr›and-drop** і пере›йменуємо їх т›ак, як показ›ано на р›ис.

Поді›бним опис›аному виш›е способу ство›римо в ш›арі гру›пу «, а в ній - бібліо›теку . Наповн›имо її вмі›стом

Зі всіх наявних в бібл=іотеці віде=окліпів будем=о ви=користовувати тільки . В якості відеокліпів можуть бут=и використані практично будь-які наявні файли форматів «. Після проведення підготовчи=х заходів збережемо виконану роботу, натиснувши ЛКМ =на іконку'я «**1**. Перейдемо до шару « і створимо в ньому компонент «.

На створен›ому екран›і бу›дуть відо›бражатися техноло›гічні параметри стадії; з нього ж будемо здійснювати формування задання на підтримку температури.

Приз=начимо аргум=енти шабл=5ону екра5на сист5еми упр5авління вузлом нагр5івуконвер5тованого газу у ви5робництві аміаку. Для цього нат5иснемо на створен5ому шаблоні екрану і виберемо з випливаючого списку пункт . Далі перейдемо на закладку . Ту=т і далі іконкою створюються необхідні аргументи, задаються їх імена, тип, тип даних, значення за замовчуванням, прив'язки, прапорці тощо.

Ті аргуме›нти, значення кот›рих будуть відображатися на екрані, мають тип « а ті, що задаються з клавіатури відображаються на екрані та пересилаються в нтролер, мають т. У процедурі автопобудови каналів від шаблонів автоприв'язка аргументів буде здійснюватися відповідно до атрибутів «.

Закриємо бланк властивостей екрану натискуванн. Для переходу до безпосереднього створення і редагування наявного екрану двічі натиснемо по ньому ЛКМ. Задамо в якості фону екрана текстуру «. Для цього виберемо в основному меню пункт « а в ньому – У відкритому діалоговому вікні вкажемо тип фону зображення, а в наявній в бібліотеці текстур –

Після нати›скування екра›нної кнопки « ф›он граф›ічного ек›рану бу›де зміне›ний на вка›заний. З допо›могою гра›фічних об'›єктів (ГО), які збережені в ресурс›них бібліоте›ках і виклик›аються з допомог›ою іконінст›рументів , а також граф›ічних елеме›нтів (мни›х тр›уб о ст›атичну ча›стину екран›у, приклад якого показано на

Гр›афічні об'є›кти роз›ташовуються з використання го› і з допомогою позиціювання показчика ЛКМ у вузлових точках виконати необхідні корегуючі дії.

Зі ста›тичної моделі екр=ану вит=ягнемо зобр=аження тр=убопр=оводів із зобр=аженням =дина=мічного руху п=отоків (див. рис. 4.8), а також ре=гулюючого клапа=ну, за р=ахунок змін=и засл=онки я=кого відб=увається зм=іна поток=у і кл=апану-відсікача (рис.4.9).

Рис Зобра=ження тру=бопроводу із н=апрямком р=уху п=отоку

Рис=. Зображе=ння рег=улюючого кла=пану і к=лапана-відсікач=

У вироб=ництві аміа=ку на в=узлі на=гріву конв=ертованого газу ст=адії син=тезу ам=іаку гол=овним апа=ратом є тепл=ообмінник конверт=ованого г=азу. Тем=пература конвер=тованого газу на вході в колону синтезу стаб=ілізуєт.ься за= рахунок зміни положення заслонки на лінії пода=чі кон=вертованого г=азу по байп=асу пов=з тепло=обмінник.

П=очаткові пар=ам.етри під=лягають пості=йному кон=тролю, а інформ=ація про ни=х реєстру=ється в тр=ендах ЕОМ ТП.

Трубо›провід віднос›иться до інерційних об'єктів, початковими параметра›ми я›кого є тиск після регулюючого органу, а вхідними - витрата матеріального потоку.

Рівня›ння ‹матеріальног›о бал›ансу має вигляд:





Fn – в›итр›ата газа;



V – об´є›м ‹об´єкту; - гу›стина речов›ини;

 ількі›сть речовин›и на ‹виході об´єкту.

Витра-та газу че-рез регулюючий орган:

 ре=гулюючого органа відп=овідно;

С – показ=ник адіабати газу;

Р – ти-ск в тр=убопр-оводі;

універса=льна газова постійна;

Т – темп-ера=т›ура га-зу.

Отрим-ає›мо рівн-ян›ня матеріа-льного бала-нсу у вигл-яді:

 (

Зада-мо змін-ним пара-метрам відхи-л›ення від їх номіна-льних зн-ачень:

  ‹  (5.8)

Після підста1новки в рівн›яння, почл›еного пере›мно›ження та› знехтування величинами малого ступеню важ1ливості отримаємо рівняння:

 я:

   

 (

і функ›ції по к›аналам:

 )



 конвертован›ого газу:

  

**:**

Тепл›овий баланс теп›лообмінника описуєт›ься систем›ою рі›внянь, перш›е оп›исує ба›ланс теп›лотиносія, а д›руге – дл›я гріюч›ого проду›кту:

;

Пі›сля розділе›ння цієї системи› на *dt* ді›станемо:

;

.

За цьо=го вв-ажа=ємо, що витр-ати тепл-оти *dqBT* не-значні і ни-ми м-ожн=а знехт-ува=ти, а тако-ж, що за д=опу-стимих відхи-лень темп-ератури зміна теплоємн-остей *Ср,Сс*і *С’р*незн-ачна і нею мо-жна так-ож знехтувати. Крім того кое-фіцієнт теплов-ід=дачі так-ож зміню-ється н-езначно.

Ста-лими пар=аме-трами бу=де-мо вва-жа=ти ма=су стінок *mc*, поверхню *ST* , теп-лоту фазо-вого перех-оду *r,* і м-асу про-дукту у тепл-ообміннику *mp*.

Змінн-ими пар=ам-етр=ами є тем-пера=тура сті=нки *Тс*, вит-рати теплон=осія *FT*, темп-ерату=ра п=роду-кту на вхо-ді *Тр*, та на вих-оді тепл-ообмінника *Тр’*, а також в=итрати *Fp*.

Зм-інні пара=мет-ри об’єк-та кер-ува=ння запи-шемо так:

; ; ;

; .

Підст-авимо ці рівн-я=ння у (5.24) і (5.25), та от-римаємо:

; (5.26)



.

Піс-ля відпов-ідного пере-множення та зне-хтування скла-довими ма-лого ступе-ня важ-ності діс-танемо:

; (5.28)



. (5.29)

Рівняння статики:

; (5.30)

 (5.31)

Вилу-чимо рі-вняння (5.31) і (5.30) із (5.29) і (5.28), о-тримаємо:

; (5.32)



Запиш-емо рі-вняння у від-носній ф-ормі, попе-редньо позначивши:

; ;  ; ; .

В результаті м=аємо:

;

ццццццццц (

Розді-лим=о рів=-няння (5.34) на , а (6.35) на , та введ-емо такі позна-чення:

;  ; ; ; ; ; .

Тоді рівн-яння (5.34) і (5.35) набу-дуть вигл-яду:

; (5.36)

. (5.37)

Оск-ілки тем›пе-ратура *Тс* стін-ки є пр-оміжним пара-метром, її потрібно вилучити із рівняння (5.35). Для цього необхідно розв’язати систему рівнянь відносно вихідної величини *y2.*

Із рівнян›ня (5.37) знай›демо *у2*:

, (5.38)

а так-ож її п-охідну:

.

Підста-вимо рі-вняння (5.38) і (5.39) у (5.36). В результаті дістанемо:



Введ-емо подаль-ше позна-чення:

; ; ; ; .

Тоді рів-няння матем-атичної м-оделі тепло-обмінника стан-овитиме:

. (5.41)

Отже рівня›ння (5.41) відпові›дає структ›урно – ло›гічній схемі.

Передаточні функції об’єкта керування з урахуванням часу запізнення:

за кана-лом рег-улювання:

;

за кана-лом збу-рення

; 

Для под-льшої роботи з моделлю необх-ідно виз-начитись з довіднико-вими даними, які вхо-дять у скла-д моде-лі. До них від-носяться густина окр-емих речо-вин і сумішей, теплоємності. Частково знайдемо їх в довідниковій літературі, частково розрахуємо.

Тепл-оємкість:



В’язкість:



Тепло›про-відність:



Кр›итерій Пран›дтлю, який харак-теризує зв’язок параметрів потоку з тепло переносом:

(5.42)

Знайдемо густину конвертованого газу:



Крит-ерій Грас›хгофу хара-ктеризує природну конвекцію:

,

де , 

;

.

Знайдемо добуток критеріїв:



Кое›фіцієнт тепло›віддачі від сті›нки до рідини› *αр*:

=

Обчислимо сталі часу;

;

. (5.48)

Знай›демо коефі-цієнти передачі;

, (5.49)

, (5.50)

, (551)

, (5.5)

. (5.5

Знайдемопараметриматематичної моделі:

, (5.54)

. (5.55)

; (5.56)

; (5.57)

. (6.58)

Підстав-ивши значе-ння пара-метрів у рівн-яння мати-мемо:

, (=================

 З отрима=ної матема-тичної мод=елі ви=ходить, що зв=’язки мі=ж ви=хідним параметр=ом *у2* і =збуренням *z* незн=ачні і за пра=ктичних роз=рахунків н=ими можна знехтувати. Тоді матем=атична модель набуде вигляду:

(

Передавальна функція об’єкта керування за каналом регулювання:

. (5.61)

Підводя-чи підс-умок, зазна-чимо: тепл-ообмінник як об’єк-т керу-вання описується дифер-енційним рівнянням другого порядку, а це значить, що за певних умов пере-хідна йо-го функ-ція мо-же бути кол-ивальною, якщо , у даному ви-падку це віднош-ення стано-вить 21,35. Отж-е можна каза-ти, що перех-ідний про-цес описує-ться рівнянн-ям апер-іодичної ланки дру-гого по-рядку.

Знайд-емо час запі-знення тепл-ообмінника за каналом зміни навантаження і за каналом зміни регулюючого органу. Якщо змінюються тіл-ьки вит-рати рід-ини, а всі інші пар-аметри зал-ишаються не-змінними, то час запізнення:

, (5.62)

За кан-алом зміни тепл-оносія час запізнення:

Зг-ідно з час-ом запізн-ення пе-редавальна функція об’єкта за каналом регулювання набуває вигляду:



Знай-демо кан-ал найбільшого впливу використовуючи передавальні функції об’єкта керування з урахуванням часу запізнення за всіма каналами:

за каналом регулювання;

;

.

За -каналом збурен-ня, якщо змінюєт-ься витрата -конвертованого газу, а всі інші пара-метри залишаються незмінними;

;

.

За к-аналом збу-рення, якщо зміню-ється темп-ература ко-нвертованого газу;

;

.

Знай-ден=і кое--фіцієнти пере-дачі за кан-алами впливу свідчать про те, що канал на-йбільшого в=пливу на об’єкт керування, це канал регулювання . Та=7к-им чином подасльші розрахуснки та спобудову частотних характе-ристик об’єкта кер-ування маємо ви65кон-увати за пе-редавальною функціє-ю об’єкта- керування по бканбалу ре-г=уюєжїлювання.



Ана-ліз існу-ючих системб. контр-олю і регу-люва-ння показав, що на вир-обництві, що діє, сис-теми ..регул-ювання, що діють, не за.безпечують високої якості регулювання. У зв'язку з цим .пропонуєть..ся ввести одноко-нтурну АСР для стабілізац-ії те--мператури кон-вертованого газу на вході в коло-ну синт-езу аміаку шлях-ом зміни полож-ення заслінки на лінії под-ачі конве-ртованого газу по байпасу повз теплообмінник, дане нововведення дозволить підвищити якість готового продукту стадії.

Викори-стовуючи передавальні функції основних об’єктів керування, які розраховані в попередньому параграфі, розрахувати такі частотні характеристики:

1. Амплі-тудно-ча.стотну характер.истику;

2. Дійсну частот-ну характер.истику;

3. Уя-вну частотну характери.стику;

4. Кр-иві ро.згону екв-іва.лентних техно.логічних об’єктів ке.рування.