Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

Кафедра АКІТ

Контрольна робота

з дисципліни "Автоматизація виробничих процесів"

на тему: "Розробка схеми автоматизації процесу вистоювання (преддефекатор + холодний дефекатор)"

Виконала студентка ОП ІV- І

Демкович Юлія

Перевірила асист. Говорушко С.С

Київ 2012

Зміст

Вступ

1. Коротка характеристика об’єкта автоматизації з параметричним аналізом
2. Вибір та короткий опис принципу дії первинних перетворювачів (чутливих елементів) для вимірювання основних технологічних параметрів
3. Вибір та короткий опис вторинних приладів
4. Розробка та опис структурної схеми автоматичного регулювання основних технологічних параметрів
5. Вибір засобів автоматизації та складання специфікації на прилади та засоби автоматизації
6. Опис схеми автоматизації

Список використаної літератури

Вступ

Автоматика – це галузь науки і техніки, яка охоплює теорію і принципи побудови засобів і систем управління виробничими процесами, які діють без безпосередньої участі людини. Автоматика є основою автоматизації. Автоматизацією називають етап розвитку машинного виробництва, який характеризується звільненням людини від безпосереднього виконання функцій управління виробничими процесами і передачею цих функцій технічним приладам.

Під управління виробничим процесом розуміють таку дію на нього, яка забезпечує оптимальний або заданий режим роботи. Об’єктом управління називається виробничий процес, що управляється.

Сукупність технічних приладів, які використовуються для управління, і виробничого персоналу, що приймає в ньому безпосередню участь, утворює разом з об’єктом системи управління автоматизовану систему управління.

Технічні прилади, які використовуються в системах управління для автоматизації цих функцій, називаються технічними засобами автоматизації. Засоби, які призначені для отримання інформації про стан об’єкта управління, називають засобами вимірювання.

В залежності від ступені участі людини-оператора в управлінні відрізняють такі системи:

1. ручного дистанційного управління, в яких функції переробки вимірювальної інформації виконує людина;
2. автоматизовані, в яких людина виконує тільки частину функцій системи управління;
3. автоматичні, в яких процес управління проходить без безпосередньої участі людини.

Серед автоматичних систем найбільш поширені автоматичні системи регулювання, які призначені для підтримки заданих значень технологічних параметрів, що характеризують стан виробничого об’єкта регулювання.

Термін "автоматизація виробництва" має різні тлумачення залежно від того, який аспект загальної проблеми розглядається в конкретній ситуації – розробка, проектування, впровадження системи автоматизації тощо. У загальному випадку автоматизація виробництва – це етап машинного виробництва, що характеризується звільненням людини від безпосереднього виконання функцій управління виробничими процесами та передачею цих функцій технічним засобам – автоматичним пристроям і системам.

Автоматизація цукрового виробництва забезпечує якісну та ефективну роботу технологічних дільниць тільки у випадку комплексного підходу до рішення цієї задачі.

Основні і допоміжні технологічні процеси отримування цукру включає

дільниці заготовки, зберігання і підготовки сировини до переробки, сокодобувне відділення, дільниця очистки дифузійного соку, дільниця отримання готового продукту, дільниця допоміжного виробництва, дільниці зберігання і переробки цукру-сирцю.

Велике значення при підготовці об’єкта або технологічної дільниці до автоматизації має вибір основних технологічних параметрів, по яким здійснюється об’єктивне управління процесом.

При виборі засобів контролю технологічних параметрів цукрового виробництва враховують можливість їх роботи в різних середовищах і при різних режимах.

При автоматизації технологічних процесів, як правило, береться на рахунок неритмічність роботи в межах 30% потужності заводу. Поряд з підготовкою обладнання і технологічного процесу до автоматизації увагу звертають на оснащення метрологічної служби необхідними вимірюваними засобами і обладнанням для ремонту, підготовку спеціалістів до освоєння засобів автоматизації і систем управління, що впроваджуються, а також на організацію чіткої роботи служби.

1. Коротка характеристика об’єкта автоматизації з параметричним аналізом

Як правило, на цукрових заводах використовуються оптимальна і прогресивна холодна і попередня гаряча дефекація.

Оптимальну преддефекацію здійснюють нормально відсатурованим не фільтрованим соком І сатурації в кількості 100-150 % і дефекованим соком в кількості 15 – 30 % до маси буряку. В результаті змішування соків в співвідношенні, заданих заводською лабораторією, досягається оптимальне значення рН20 10.8 – 11. 2.

Прогресивну преддефекацію здійснюють поступовим в часі додаванням до дифузійного соку вапняного молока ( 0,3 – 0,35 % СаО ) і соку І сатурації (30 – 100 % до маси буряків) або його згущеної суспензії ( 10 – 20 % до маси буряків ), що забезпечує поступове підвищення рН розчину до оптимального значення 10.8 – 11. 2.

В процесі основної дефекації до соку додають 1,8 – 2,5 % вапна у вигляді вапняного молока для утворення на І сатурації карбонату кальцію, осад якого служить для фільтрування соку, а також адсорбції нецукрів, в результаті чого відбувається розкладання деяких речовин і одержання ряду кислот. При цьому із загальної кількості вапна в соці розчиняється тільки 0,25 % його, чого достатньо для хімічних реакцій дефекаторів. Вапно, яке залишилося транспортується через апарат на І сатурацію. Вапно у вигляді вапняного молока дозують за допомогою різних дозаторів і регулюючих установок.

Контроль за процесом основної дефекації здійснюють по лужності, яка визначається титруванням за допомогою приладу Каппуса в присутності фенолфталеїну або метилоранжу. Одноступенева гаряча дефекація – обробка соку вапном при температурі 40 – 50 °С (50 – 60 °С) і 80- 90 °С, тривалістю 20 – 30 ( 10 – 15 ) і 5 – 10 хв.

При сатурації соку, одержаного в процесі основної дефекації розрізняють 2 етапи, під час яких поступають характерні зміни структури осаду і розчину на першому етапі при обробці дефекованого соку СО2 рН розчину падає, а осад набуває зернистої консистенції, яка забезпечує гарне фільтрування соку. Одночасно карбонат кальцію адсорбує на своїй поверхні солі кальцію і барвні речовини, що допомагає зниженню забарвленості. При подальшому зниженні рН наступає другий етап, коли підвищується фільтраційна здатність осаду, але якість відфільтрованого соку падає. Між цими двома етапами сатурація близько рН20 11 знаходиться зона, де забарвленість і кількість солей Са мінімальні. Це оптимальна область І сатурації кількісно відповідає оптимальному рН преддефекації. Звичайно, оптимальна точка температури сатурації коливається в залежності від умов конкретного заводу, частіше від продуктивності станції фільтрування. Звичайний вплив на проце І сатурації має температура і тривалість. При швидкій сатурації утворюється дрібний осад, що забезпечує зниження забарвленості соку і підвищення швидкості фільтрування за рахунок утримання на поверхні дрібних частинок осаду СаСО3 з великою сумарною поверхнею осадів, які містяться в осаді. Крім того, осад утворюється рівномірними, що також полегшує фільтрування.

Задачею ІІ сатурації являється зниження лужності соку і вмісту в ньому солей Са. В процесі сатурації соку міститься солі кальцію в розчині підтримують мінімальними, чому відповідає визначення рН. Це значення рН носить назву оптимальної лужності і залежить від складу нецукрів, що залишилися в соці.

При переробці пошкоджених або поганої якості буряків перед ІІ сатурацією проводять повторну дефекацію, для чого фільтрований сік І сатурації підігрівають до 90 – 96 °С і подають в нижню частину дефекатора разом з вапняним молоком (0,2 – 0,6 % СаО до маси буряків), витримують 2 – 5 хв і направляють в сатуратор.

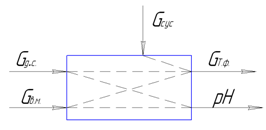
Контроль в процесі ІІ сатурації передбачає визначення лужності і рН соку, вимірювання температури, спостереження за рівнем рідини в апараті, надходження оптимальної лужності і відповідного їй рН по мінімальній кількості солей кальцію.

При дефекації перед ІІ сатурацією контролюють лужність соку до і після дефекатора, витрати соку і вапна, температуру в дефекаторі.

При підготовці станції дефекосатурації до автоматизації потрібно передбачити перш за все автоматизацію підігрівачів соку ( перед) після дифузійної установки, холодного ступеня дефекації і перед другою сатурацією, а також упорядкувати подачу розливів з збірника. Розливи направляють в апарат холодного ступеня дефекації в комбінованій схемі або автоматично розтягнуто в часі в преддефекатор в схемі з гарячою дефекацією.

Датчик рН для контролю процесу в преддефекаторі розміщують в верхній кришці апарату так, щоб чутливий елемент приладу знаходився трохи нижче рівня зливу соку з преддефекатора.

Параметричні схеми окремих агрегатів визначають, що потрібно підтримувати, яким чином, а також дають змогу проаналізувати ті збурення які впливають на вимірювальну величину.



Gв.м. – витрати вапняного молока, кг

Gсус. – витрати суспензії, кг

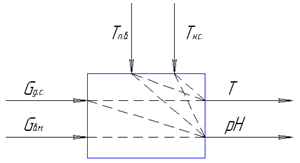
рН – рН вапняного соку

Gд.с. – витрати дифузійного соку, кг

Gт.ф. – кількість твердої фази, кг

В схемі автоматизації процесу дефекації для попереднього дефекатора керуючими параметрами є: кількість твердої фази, рН вапнованого соку, а вхідними параметрами керуючою дією є: кількість дифузійного соку та витрати вапнованого молока, а як збурення діє витрата суспензії.

Для холодного дефекатора керуючими параметрами є: температура попереднього вапнованого соку та рН, а вхідними параметрами є витрати вапнованого соку, витрати вапняного молока, як збурювання діє температура попередньо вапнованого соку та температура навколишнього середовища.



Gв.м. – витрати вапняного молока, кг

Gд.с. – витрати вапнованого соку, кг

рН – рН соку

Т - температура соку, °С

Тп.в - температура попередньо вапнованого соку, °С

Тн.с - температура навколишнього середовища, °С.

Розробка технологічного завдання на СА

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Машина,  агрегат,  апарат | Параметр,  місце вибору сигнала | Допустимі значення  параметру | Вид автоматизації | Характер контролю | Додаткові вимоги | Примі  тки |
| Апарат попередньої дефекації | рН | 11.0-11.2% СаО | Регулювання контролю | Стабілізація показників | Дія на клапан згущеної суспензії |  |
| Холодний дефекатор | рівень  температура  рН | 90% від баку  40-50ºС  10.8-11.2 | Регулювання контролю  контроль  контроль | Стабілізація показників  Стабілізація показників | Дія на клапан |  |
| Щілинний дозатор | Витрати суспензії | Номін. | контроль |  | Дія на клапан витрат вапняного молока |  |

2. Вибір та короткий опис принципу дії первинних перетворювачів (чутливих елементів) для вимірювання основних технологічних параметрів

Первинні перетворювачі – це прилади, що служать для вимірювання певних технологічних параметрів.

В процесі дефекації (попередньої та холодної) вимірюється рН соку. рН-метри застосовують практично в усіх галузях харчової промисловості, зв’язаних з переробленням різних кислих та лужних середовищ. Принцип дії потенціометричних аналізаторів заключається у вимірюванні електродного потенціалу, який виникає при опусканні в аналізоване середовище спеціальної електродної системи вибіркової дії. рН розчинів вимірюється електродами, виготовлені із спеціального скла з домішками одновалентних металів. Принцип дії полягає у взаємодії зі скляною поверхнею рідини, що призводить до появи різниці потенціалів, зумовлений активністю іонів. Точність вимірювання становить 0,05рН.

В процесі холодної дефекації відбувається вимірювання температури. Для цього по місцю встановлюється термометр кутовий У-5 90ے º, що призначений для вимірювання температури місцево в межах від 0º до + 160ºС, це термометр ртутний з ціною поділки шкали 1ºС та довжиною нижньої частини 441мм, що виготовляються по ГОСТу 2823-73. Термометр розміщують таким чином, щоб термобалон розміщувався в центрі потока та був направлений назустріч вимірюваному середовищу. Для захисту скляної оболочки від пошкодження термометр розміщують в захисну оправу, виготовлену за ГОСТом 3029-59.

Для вимірювання витрат суспензії і кількості вапнованого молока та дифузійного соку, яке подається на преддефекатор і холодний дефекатор використовують витратоміри, а саме індукційні 5РИМ. Принцип дії приладу оснований на вимірюванні пропорційної витраті, індуктивний в потоці електропровідній рідині під дією зовнішнього магнітного поля. Електромагніт створює всередині немагнітної труби рівномірне магнітне поле, що знімаеться двома електродами та подається на вимірювальний посилювач. Похибка витратоміра не перевищує 1,5%, верхня межа виміру 8; 10; 12,5; 16; 20; 25 м³/год, з вихідним сигналом пневмоутворювача 0,2 -1кгс/см2, похибка електричного сигналу в пневматичний не перевищує не перевищує 1%.

Для вимірювання рівня в процесі дефекації використовують рівнеміри буйкові УБ-ПВ, що призначені для оперативного контролю рівня рідини. Принцип дії заснований на силовій компенсації. Зміна рівня рідини перетворюється на чутливому елементі вимірювального блока датчика. Для даного рівнеміра допустимий надлишковий тиск – 40 1кгс/см2, температура вимірювального середовища -40 - +200ºС.

3. Вибір та короткий опис вторинних приладів

Вторинним приладом для витратоміра є ППВ 1.5, що характеризується дистанційним виміром величини завдання, показу цієї величин та сигналізація її крайньої точки, має пневматичний тумблер, переключення якого в вимірювальний механізм. Шкала пристроя двойна, ліва частина слугує для підрахунку та має градуювання 0,2 – 1 1кгс/см2, а права половина градуюється в одиницях вимірювального параметра або у відсотках.

Вторинним приладом у рН-метрах застосовують міліамперметри, адже первинні прилади подають сигнал в міліамперах, які в свою чергу реєструються та вимірюються, які застосовуються для вимірювання активності іонів водню (величини рН) і других одновалентних катіонів, в уніфікований сигнал постійного струму.

Для показу значень рівнеміра використовують як вторинний прилад використовують кондуктометричний пристрій, що ґрунтується на вимірюванні електричного опору рідини за допомогою спеціальних електродів, введених у вимірювальне середовище. Найпростішим пристроєм подібного типу є сигналізатор рівня, який спрацьовує при замиканні двох електродів, які опускаються в ємкість з електропровідним матеріалом. Роль одного із електродів може виконувати металева стінка ємкості, яка заземлена, а другий вимірювальний електрод повинен бути електрично ізольований від неї. Змінна напруга ( не більше 7 В) від спеціального джерела живлення подається на двоелектричний вимірювальний перетворювач, який замикається при досягненні його рівня продукту, що контролюється. При цьому спрацьовує електромагнітне реле, включаючи відповідні сигнальні або регулюючі контакти. Пристрої забезпечують сигналізацію рівня з похибкою 5мм, при температурі робочого середовища до 200ºС.

автоматизація перетворювач технологічний специфікація

4. Розробка та опис структурної схеми автоматичного регулювання основних технологічних параметрів

Процес регулювання полягає в підтриманні заданого значення регульованої величини об’єкта. Сукупність технічних засобів та об’єктів управління складає автоматичну систему регулювання АСР.

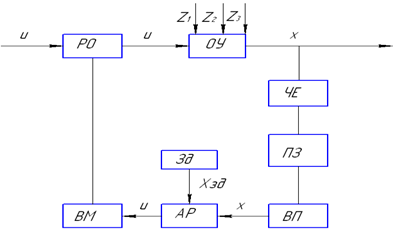


Рис.4.1. Структурна схема автоматичного регулювання

В об’єкті управління проходить технологічний процес. Для його ефективності треба підтримувати х=хзд. В результаті дії різних збурень значення х відхиляється від заданого. Сигнал надходить через чутливий елемент і лінії зв’язку на прилад ВП, який показує поточне значення регульованої величини, та на автоматичний регулятор АР. Можливі варіанти реалізації АСР, коли регулятор отримує сигнал про значення регульованої величини від вторинного приладу або без вторинного приладу взагалі. На вході АР є елемент порівняння, на який крім х надходить також сигнал завданняхзд від заданого зд. На елементі порівняння визначається розходження Δх=х-хзд. У разі виникнення розузгодження регулятор АР змінює регулювальне діяння И. Виконаний механізм ВМ перетворює вихідний сигнал регулятора И в механічне значення, потрібне для переміщення регульованого органу. В свою чергу РО змінює витрату регульованого агента в об’єкті таким чином, щоб ліквідувати розузгодження Δх. Виняток становить система без виконавчого механізму як такого, в якому роль РО виконує елемент безпосередньо зв’язаний з регулятором АР.

Залежно від конструктивних особливостей окремих елементів, потреби узгодження вихідних та вхідних сигналів цих елементів, до складу АСР можуть додатково включатись різні перетворювачі. Крім того, після регулятора перед виконавчим механізмом звичайно включають пристрій, що дає можливість здійснювати перехід на ручне та дистанційне управління регулювальним органом за відмови регулятора. Проте ці та раніше розглянуті специфічні особливості не впливають на характер процесу регулювання.

В цьому процес регулювання в АСР відбувається таким чином. У результаті збурення на ОУ регульована величина відхиляється від заданого значення, що призводить до зміни регульованого ділення так, щоб скомплектувати вплив збурення.

Оскільки на вході АР в даній схемі визначається відхилення змінної від завдання, то така АСР називається системою регулювання за відхилення і реалізується у вигляді замкненої системи, що має готовий зворотній зв'язок. При цьому зворотній зв'язок є відхиленим за знаком, бо регульоване діяння спрямоване в бік компенсації впливу збурення, що призвело до відхилення величини х. Деколи застосовують АСР, коли на вхід подається сигнал, пропорційний не змінній х, а одному зі збурю вальних діянь. Такі системи називаються системами регулювання за збуренням і реалізується у вигляді розімкнення системи.

5. Вибір засобів автоматизації та складання специфікації на прилади та засоби автоматизації

Специфікація на прилади та засоби автоматизації

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Позиції на схемі автоматизації | Найменування і технічна характеристика | тип | кількість | примітки |
| 1а,1б,2а,2б,4а,4б,  5а,5б,6а,6б | Витратоміри | 5РИМ | 10 |  |
| 1в,2в,4в,5в | Вторинний прилад | ППВ 1.5 | 4 |  |
| 3а,3б,8а,8б | рН-метр |  | 4 |  |
| 3в,8в | Вторинний прилад | ПР 3.31 | 2 |  |
| 7а,7б,7в | Буйковий рівнемір з кондуктометричним пристроєм | УБ-ПВ | 3 |  |
| 9а,9б | Термометр | У-5  90º | 2 |  |

6. Опис схеми автоматизації

Процес здійснення дефекації у цукровому виробництві полягає у вимірюванні рН середовища як у холодному так і попередньому дефекаторах, це здійснюється за допомогою рН-метрів 3а,3б,8а,8б та вимірюється 3в,8в, але в свою чергу дане значення залежить від витрат вапняного молока 1а,1б з показами 1в , дифузійного соку 2а,2б з показами 2в та суспензії 6а, 6б, якщо рН не відповідає нормі, то подається сигнал на регулювальний орган, а той в свою чергу на виконавчий механізм 2г,1г, за допомогою якого, а саме клапана подається більша кількість дифузійного соку та вапняного молока. В преддефекаторі відбувається первинна дефекація, потім суміш подається на холодний дефекатор в якому відбуваються схожі процеси як в преддефекаторі, але за менших температур, останній параметр визначається термометром 9а,9б. також визначається рН середовища 8а,8б,8в. В холодном дефекаторі визначається рівень7а,7б, що контролюється кондуктометричним сигналізатором 7в та відповідними лампами HL1, HL2 через кнопку управління Н/SB6 діємо на виконавчий механізм 7г. Але так як процес дефекації не є самостійним процесом, а тісно пов'язаний з іншими процесами в цукровій промисловості витрати 4а,4б,4в,5а,5б,5в за допомогою кнопки управління Н/SB4 діють на виконавчий механізм і подають дані суміші на інші операції, наприклад – на сатурацію, за допомогою виконавчих механізмів 4г та 5г.

Список використаної літератури

1. Автоматизація технологічних процесів і виробництва харчової промисловості: Підручник/ Ладанюк А. П., Трегуб В. Г., Ельперін І. В., Цюцюра В. Д. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 224с.

2. И.К. Бетков, М.М. Соломенко, В. А. Царьков " Приборы и средства автоматизации для пищевой примышленности" - М.: Лёгкая промышленность, 1981.

3. И. К. Петров. " Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности" - М.: Агропромиздат, 1985.

4. З. С. Волошин, Л. П. Макаренко, В.П. Луковский "Автоматизация сахарного производства" - М.: Агропромиздат,1990.

5. Азрилевич М. Я. Технологическое оборудование свеклосахарных заводов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – с. 334.

6. Гребенюк С.М. Технологическое оборудование сахарных заводов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лёгкая и пищевая пром-сть, 1983. – 520с.

Размещено на Allbest.ru