

POLIVINILKLORIDNI REAKSIYA QILISH JARAYONIDAGI HARORATNI ROSTLASHDA PID ROSTLAGICHNING O'RNINI

Kadirov Yo.B. - "Avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida dotsenti, **Mahmudov G'.B.** - "Avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida assistenti Email: mahmudov.giyos@mail.ru., **Eshqobilov R.E.** - "Avtomatlashtirish va boshqaruv" kafedrasida magistranti Email: eshqobilovramazon1@mail.ru..

Annotatsiya. Maqolada polivinilxlorid (PVX) olish jarayonida muhim bo'lgan parametrlardan biri haroratni berilgan o'rnatma oralig'ida nazorat qilish dasturi yaratilgan. Bunda TIA Portal V15.1 dasturiy muhitida boshqaruvchi mantiqiy dasturi tuzilgan hamda signallarining o'zgarish grafigi olingan. Texnologik jarayon parametrlarini rostlash maqsadida PID rostlagichidan foydalanilgan. Bundan tashqari tizimning funktsionalligi, texnik tavsiflari, apparat va qurilmalarning modeli qurilgan. Maqola jarayonda inson omilining ta'sirini kamaytirish va ishlab chiqarishda xavfsizlikni oshirishga qaratilgan, shuningdek, butun tizimning yuqori ishonchligini ta'minlash uchun turli darajadagi apparatlarni boshqarishning asosiy tamoyillari keltirilgan.

Kalit so'zlari: PID rostlagichi, avtomatik boshqarish usuli, chastotali o'zgartirgich, analog signallarni taqqoslash elementi, sath o'lchagich, harorat o'lchovchi datchik.

Аннотация. В статье создана программа контроля температуры в заданном интервале установки, одним из важных параметров в процессе получения поливинилхлорида (ПВХ). При этом в программной среде TIA Portal V15.1 была построена управляющая логическая программа и получен график изменения ее сигналов. Для регулирования параметров технологического процесса применены ПИД-регулятор. Далее строится функционал системы, технические характеристики, модель оборудования и устройств. Статья направлена на снижение влияния человеческого фактора в процессе и повышение безопасности на производстве, а также содержит основные принципы управления аппаратурой различных уровней для обеспечения высокой надежности всей системы.

Ключевые слова: ПИД-регулятор, автоматический метод управления, преобразователь частоты, элемент сравнения аналоговых сигналов, уровнемер, датчик температурные датчики.

Annotation. The article created a temperature control program in a given installation interval, one of the important parameters in the process of obtaining polyvinyl chloride (PVC). At the same time, a control logic program was built in the TIA Portal V15.1 software environment and a graph of its signal changes was obtained. A PID controller is used to control the parameters of the technological process. Next, the functionality of the system, technical characteristics, model of equipment and devices are built. The article is aimed at reducing the influence of the human factor in the process and improving safety at work, and also contains the basic principles of

controlling equipment at various levels to ensure high reliability of the entire system.

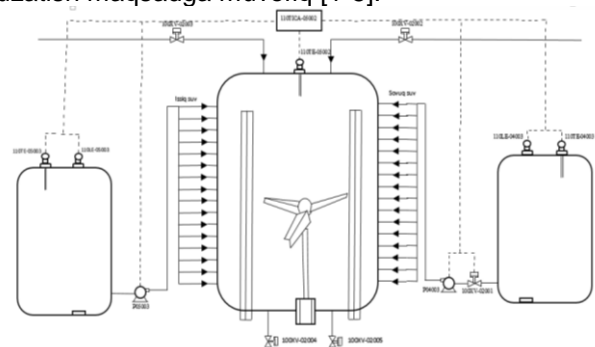
Key words: PID controller, automatic control method, frequency converter, analog signal comparison element, level gauge, sensor temperature sensors.

Kirish.

Polivinilxlorid (PVX) ishlab chiqarish jarayonida reaktor ichidagi moddalarni reaksiya qilish vaqtida ichki muhit harorati va rezervuarlardagi issiq suv bilan sovuq suv sathi asosiy parametrlar hisoblanadi va bu parametrlar bir-biriga bog'liq ravishda o'zgaradi. Polivinilxloridni (PVX) ishlab chiqarishda asosiy xomashyolar vinilxloridmanomeri, disperigator va initsiatr reaksiyasi jarayonida haroratni bir xil o'rnatma oralig'ida boshqarish biroz murakkab masala hisoblanadi. Shu sababli PVX ning sifatini oshirish uchun yuqori aniqlikda ishlaydigan (ABT) avtomatik boshqarish tizimlaridan foydalanishga to'g'ri keladi.

Metodologiya.

ABTlari yordamida bevosita masofadan turib ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishning eng samarali va oson usuli bo'lganligi sababli maqolada ushbu tizimdan foydalanilgan. Ushbu tizimdan foydalanib moddalarni reaksiya qilish vaqtida haroratni nazorat qilish uchun issiqlik almashinish jarayonini qo'llab reaktorga issiq va sovuq suvni uzatish maqsadga muvofiq [1-5].

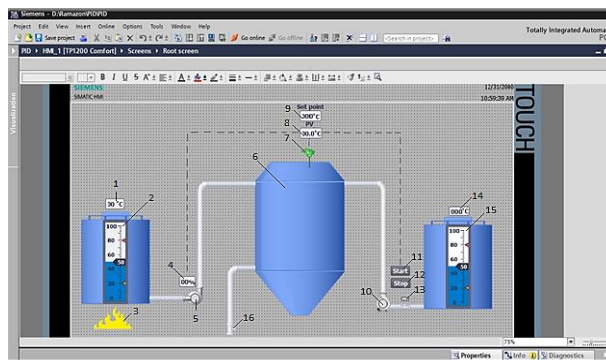


1-Rasm. Disperigator, vinilxloridmanomer, issiq suv xomashyolarini reaksiya qilish jarayonining struktur sxemasi

Quyida keltirilgan 1-rasmda reaksiya qilish jarayoni uchun mo'ljallangan reaktor yon tomonlarida o'rnatilgan issiqlik almashtirgichlar

yordamida isituvchi va sovutuvchi suv orqali jarayondagi haroratni rostdash struktur sxemasi keltirilgan.

Ushbu sxemada 100XV-02002 va 100XV-02003 atsekatellardan PVX tayyorlash uchun asosiy xomashyolar initsiatr, disperigator, vinilxloridmanomer va issiq suv quyiladi. Bunda initsiatr moddasining vazifasi vinilxloridni(VXM) polimerlanish reaksiyasi jarayonida reaktor devorlariga yopishib qolmasligini ta'minlaydi. Disperigator esa reaktor ichidagi moddalarni polimerlanish zanjir reaksiyasini tezlashtiradi. Tashqaridan dvigatel yordamida reaktor ichidagi aralashtirgich aylantirilib moddalarni bir –biri bilan o'zaro aralashishini ta'minlaydi. Chizmani quyi qismidagi 100XV-02005 atsekatel orqali tayyor bo'lgan PVX ni, 100XV-02004 atsekatel esa issiqlik almashtirgich trubalari ichidagi suvni chiqarib yuboradi. Quyida keltirilgan 2-rasmda struktur sxemadan foydalanib avtomatik boshqarish modeli yaratilgan [6-9].



2-Rasm. PVXni reaksiya qilish jarayoni qurilmasi elementlarining immitatsion modeli.

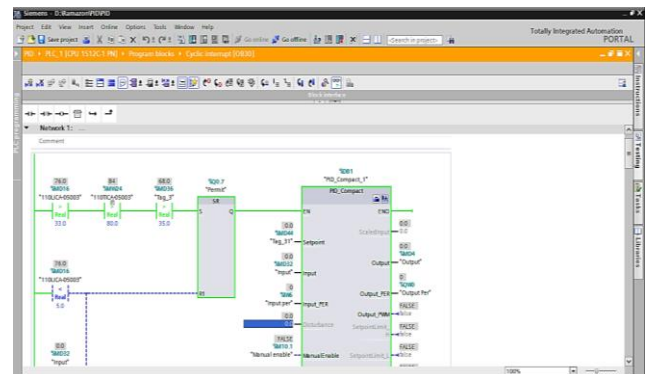
PVXni reaksiya qilish jarayoni qurilmasining immitatsion modeli 2-rasmda keltirilgan. Sxemada 1- issiq suv haroratini ko'rsatgichi, issiq suv sathini ko'rsatuvchi o'lchash asbobi, 3-suvni isitish qismi, 4-nasos 1-ning ishlash tezligini ko'rsatuvchi asbobi, 5-nasos 1, 6-PVXni reaksiya qilish reaktori, 7-reaksiya muhitidagi haroratni uzatuvchi datchik, 8-reaktor ichidagi haroratni ko'rsatuvchi datchik, 9-qiymat o'rnatish joyi, 10-nasos 2, 11-nasos 2 ni qo'lda ishga tushirish tugmasi, 12-nasos 2 ni to'xtatish tugmasi, 13-sovuq suv quvurini ochuvchi atsekatel, 14-sovuq suv haroratini ko'rsatuvchi qism, 15-sovuq suv sathini ko'rsatuvchi qism, 16-reaktor ichidan ishchi suvning chiqish quvurlari berilgan [10-12].

Bunda 2 ta nasos yordamida, ya'ni chap tomonidan issiq suv o'ng tomonidan sovuq suv yo'naltiriladi. Reaktor ichida issiqlik almashinish jarayoni qo'llanilgan bo'lib, bir nechta qatlamli quvurlarni ichidan oqib o'tgan suv haroratini atrofga uzatish natijasida jarayonga o'z ta'sirini o'tkazadi. Harorat o'lchovchi datchikidan uzatilgan signal PID rostlagichiga uzatib turadi. Rostlagichdan chiqqan signal chastota o'zgartirgichga uzatilib, issiq suv

nasosini ishlashi uchun uzluksiz chiqish signali beradi. Modelni ishlash mantiqi quyida 3-rasmda keltirilgan.

Bunda Network 1: dagi 110LICA-05003 issiq suv rezervuarining sathini rostdash indikatori, 110TICA-05003 esa harorat datchigi hisoblanadi. Reaksiyani boshlash uchun quyidagi shartlar bir vaqtda bajarilishi kerak bo'ladi:

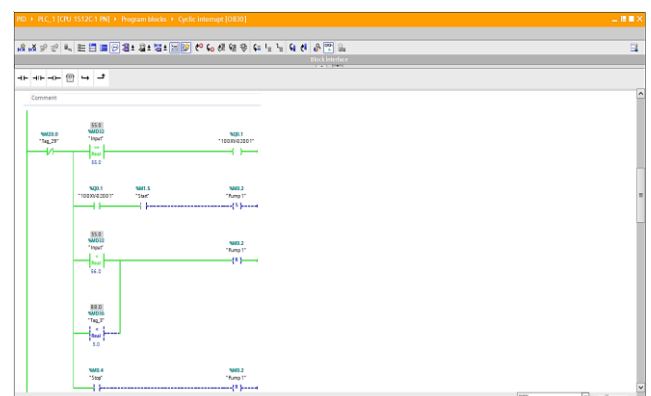
- Issiq suvni sathi 33% dan yuqori bo'lishi;
- Harorati 80°C dan yuqori bo'lishi;
- Sovuq suv sathi 35% dan yuqori bo'lishi kerak bo'ladi.



3-rasm. Texnologik parametrlarini rostdashda PID rostlagichining mantiqiy sxemasi

Ushbu berilgan shartlar bajarilgandagina PID rostlagichining ishlashiga (Q0.7 Permit) ruxsat beriladi.

Bunda PV (Procces value) jarayon qiymati, setpoint o'rnatgan qiymat bo'lib, bunda PVX ni reaksiya qilish jarayonida muhit harorati o'rtacha 57 °C atrofida bo'lganligi uchun ushbu qiymatni o'rnatish maqsadga muvofiq. E'tibor berib tursak nasos 1 ishlab issiq suvni hayday boshlaydi va reaksiya muhiti harorati qiymati ko'tarila boshlaganini ko'rish mumkin. Vaqt o'tgan sayin issiq suv sathi pasayib, jarayon muhitining harorati o'rnatgan qiymatga yaqinlashgan sari nasos 1 ni elektr dvigatelining aylanish tezligi pasayib boradi [13-15].

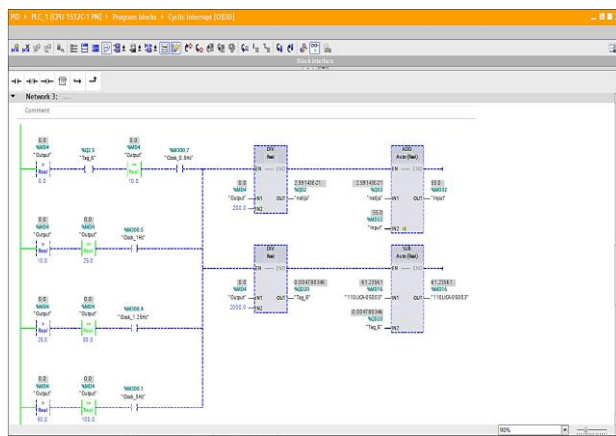


4-rasm. Ijro qurilmasi va nasosni boshqarishning mantiqiy dasturi.



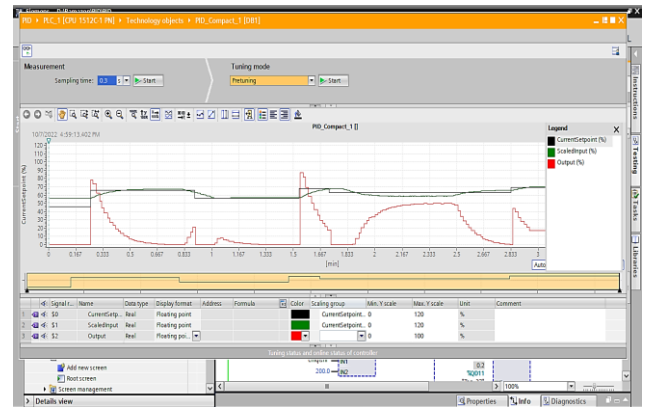
4-rasmda modelni mantiqiy qismi ishchi holatga o'tkazilib, tuzilgan dasturni PLC SIM dasturi orqali tekshirish (simulyatsiya) ko'rsatilgan. Tuzilgan dasturiy vosita quyidagi shartlarni bajarishi zarur:

- bunda reaktor ichidagi harorat qiymati 55°C bo'lganda, ijro qurilmasini ochilishiga ruxsat beradi;
- 56°C bo'lganda esa sovuq suv nasosi 2 ga ishlashiga ruxsat beradi;
- agar nasos 1 ishlab boshlagandan keyin, agar rezervardagi issiq suv sathi 5% dan kam bo'ladigan bo'lsa, avtomatik ravishda nasos 1 o'chadi;
- reaksiya qilish jarayonida temperatura 70 °C dan oshib ketadigan bo'lsa, nasos 1 ishlashi to'liq to'xtab, issiq suv haydamay qo'yadi va nasos 2 avtomatik ravishda ishga tushib 22 °C li sovuq suv hayday boshlaydi.



5-Rasm. Nasoslar ishlaganda suv sathi kamayish va reaksiya muhiti harorati o'zgarish mantiqiy sxemasi.

5-rasmda chastotali o'zgartirgich orqali bergan analog signaliga qarab nasos 1 tezligi boshqarililadi va rezervardagi suv sathi qancha kamayishini SUB mantiqiy ayirish elementi yordamida amalga oshirilgan. Elektr dvigatelini aylanish tezligi qancha katta bo'lganligini bildirish uchun kontrollerda impuls berib turuvchi qismi mavjud va bu impulsni berish tezligi M300.1, M300.2, M300.5 addresslar bo'yicha berilgan hamda rezervuarni ichidagi suv sathi kamayish tezligiga parallel ravishda bog'langan. Har bitta berilgan impuls sathni pasayishiga ta'sir qiladi. Shuningdek, mantiqiy qo'shish elementi ADD esa haroratni oshishini hisoblab ko'rsatadi. Buni ham mantiqdan ko'rishimiz mumkin, xuddi ayirish elementidagidek parallel impuls beriladi. Bunda qachonki EN kirishdan impuls kelganda Q0.2 natijani MD32 adresdagi qiymatga qo'shib chiqishdagi qiymatga o'zgartirib beradi. Quyidagi rasmda PID rostlagichga kiritilgan o'rnatma oralig'ida qiymatlarning o'zgarish grafigi keltirilgan.



6-rasm PID rostlagichiga qiymat kiritganimizda uning o'rnatma oralig'ida boshqarish grafigi.

Yuqoridagi grafikdan har bir rang ayni bir analog signal qiymatini bildirib, oniy qiymatini x va y o'q bo'yicha iz qoldirib ketaveradi. Bunda qora rang o'rnatgan qiymatimiz, yashil rang reaktor ichidagi ishchi muhit qiymati, qizil rang chiqish ya'ni buyruq berish signali qiymati. Bu grafikdan biz berilgan o'rnatmamiz atrofida qanday aniqlikda reaktor ichidagi haroratni nazorat qilayotganini ko'rishimiz mumkin.

Xulosalar

Ushbu maqolada biz polivinilxlorid ishlab chiqarish uchun asosiy parametrlarning qiymatini rostlashda TIA Portal dasturidan foydalanib haroratni o'rnatilgan qiymatda nazorat qilish qismi yaratilgan. Qurilgan model grafikdan ko'rishimiz mumkinki bu usulda haroratni rostlaganimizda xavfli holat vujudga kelganda ham qisqa vaqt ichida jarayon qiymatlarini ishchi holatiga qaytarish imkoni mavjud ekanligini. Biz foydalangan qurilmalar aniqlik darajasi yuqori hisoblanib bunda mahsulotning sifatini va mahsuldorligini bir necha marotaba orttirishga erishamiz. Bu qurilmalardan foydalansak xavfsizlik jihatdan ham o'rinli bo'ladi. Bu jarayonda faqat P-rostlagichidan foydalansak turg'unlikka erishish yo'qolib qisqa vaqt ichida o'rnatgan qiymatimizdan ham oshib ketadi va yana qaytib kamayib ketib chiqish signali qiymati katta farq bilan o'zgarib qolaveradi, bu esa boshqarilayotgan nasosimizni ishdan chiqarishi mumkin. Agar PI-rostlagichidan foydalansak o'rnatgan qiymatimizga sekin erishsada turg'unlikka erishish vaqti ko'payib ketadi va bu ham samarasiz bo'ladi. 8-rasmdan ko'rishimiz mumkin PID –rostlagichidan foydalansak parametrlariga qo'ldan qiymat kiritib qadamma-qadam o'rnatgan qiymatimizga yaqinlashib, qisqa vaqt ichida turg'unlikka erishadi. Demak,



grafikga qarasaq PID-rostlagichi bu jarayon haroratini nazorat qilish uchun eng to'g'ri tanlov bo'lar ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

[1]. Кадыров Ю.Б.; Бойбутаев С.Б.; и Самадов А.Р. (2020) «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ ГМЗ-2 НГМК НА ОСНОВЕ ДИФфуЗИОННОЙ МОДЕЛИ», Химическая технология, контроль и управление: Том. 2020 : Вып. 5 , Статья 9.

[2]. Бойбутаев С.Б., Кадыров Е.Б., Саттаров О.У.У. РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ // СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ISSN: 2411-9792 – 2017. – С. 9-16.

[3]. A Jumaev, R R Sayfulin, M T Ismoilov and G B Mahmudov "Methods and algorithms for investigating noise and errors in the intelligent measuring channel of control systems" Journal of Physics: Conference Series 1679 (2020).

[4]. Abdujalilovich J. O. et al. FUZZY LOGIC CONTROLLER IN THE MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF BACTERIAL OXIDATION //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2021. – Т. 2. – №. 06. – С. 191-197.

[5]. Юсупбеков Н. Р. и др. НОАНИҚ МАНТИҚ АСОСИДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛ БОШҚАРИШ ТИЗИМЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ //Journal of Advances in Engineering Technology. – 2020. – №. 2. – С. 20-25.

[6]. Jumayev O. A., Akhmatov A. A., Mahmudov G. B. Process modeling of optimum mixing of cyanic solutions with use of intellectual systems of measurement on a basis to a fuzzy logic //Chemical Technology, Control and Management. – 2018. – Т. 2018. – №. 1. – С. 132-137.

[7]. Ботиров Т. В. и др. УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕПАДОВ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ //Journal of Advances in Engineering Technology. – 2022. – №. 2. – С. 18-21.

[8]. Эшмуродов З. О. и др. Модернизация систем управления электроприводов шахтных подъемных машин. – 2019.

[9]. Махмудов Г. Б., Саидова А. Х., Мохилова Н. Т. Моделирование нечеткой логики для управления процессом бактериального окисления концентратов в реакторах с мешалкой //Современные инновации, системы и технологии-Modern Innovations, Systems and Technologies. – 2022. – Т. 2. – №. 2. – С. 0201-0214.

[10]. Махмудов Г. Б. и др. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО ЛОГИКА //E Conference Zone. – 2022. – С. 302-308.

[11]. Разработка дистанционного управления токарно-винторезного станка Ё.Кадыров, А.Самадов – ТЕСНика, 2020.

[12]. Вычисление скоростей потока жидкости и перепада давления ЁБ Кадыров, ДП Мухитдинов – Современные материалы, техника и технологии, 2020.

[13]. Линеаризация классической модели динамических режимов ректификации – ДЮ Абдуназарова, ЁБ Кадыров, ДП Мухитдинов – Современные материалы, техника и технологии, 2017.

[14]. Определение параметров моделей зависимости температуры от давления пара при математическом моделировании и алгоритмизации расчета парожидкостного равновесия многокомпонентных смесей – Ю.С.Авазов, Ю.Б.Кадыров, Д.П.Мухитдинов параметры, 2008.

[15]. Kadirov, Y; Samadov, A; Rahimova, M. Monitoring of dynamic characteristics of the control system in greenhouses, Eurasian Union Scientists, 7-9, 2021