

ISSIQXONALAR HARORATNI NAZORAT QILISH USULLARI METHODS OF TEMPERATURE CONTROL IN GREENHOUSES

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institute

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv kafedrası assistentlari

Eshqobilov Sirojiddin Berdimurodovich

E-mail: se889@inbox.ru

Aralov G'ayrat Muhammadiyevich

E-mail: aralov_gayrat@mail.ru

Karshi engineering-economics institute

Assistant of the Department of automation and management of technological processes

Address: 225 Mustaqillik Avenue - 225, Karshi, 180100

Eshqobilov Sirojiddin Berdimurodovich

E-mail: se889@inbox.ru

Aralov G'ayrat Muhammadiyevich

E-mail: aralov_gayrat@mail.ru

Annotasiya

Ushbu maqolada xalq xo'jaligini rivojlantirishda foydalanilayotgan issiqxonalaridagi isitish sharoitlari, shamollatish usullari, issiqlikni normallashtirish usullari, issiqlikni aniqlash va uni nazorat qilib turadigan issiqlik o'lchov asboblarning turlari va ishlash prinsiplari keltirilgan. Maqolada isitish jarayonini boshqarishda ishlatiladigan qurilmalarning strukturaviy sxemalari bilan ularni boshqarishda ishlatiladigan avtomatik qurilmalarning elementlari ham keltirilgan.

Kalit so'zlar. Harorat, harorat datchiklari, avtomatlashtirish, shamollatish usullari, matematik model, issiqlik uzatish usullari.

Annotation

In this article, heating conditions in greenhouses used in the development of the national economy, methods of ventilation, methods of normalization of heat, types of heat measuring devices that determine and control the heat, and the principles of operation are presented.

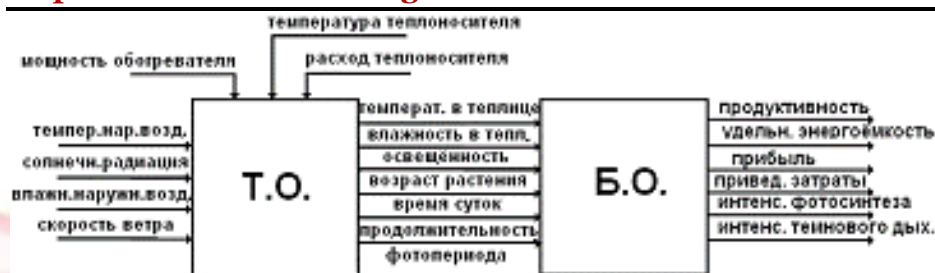
In the article, elements of automatic devices that are used to control them with the structural schemes of devices that are used to control the heating process are also presented.

Keywords: Temperature, temperature sensors, automation, ventilation methods, mathematical model, heat transfer methods.

So'nggi yillarda sanoat ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligida inson faoliyatining ko'plab sohalarida turli jarayonlarni avtomatlashtirish tendentsiyasi kuzatilmoqda. Avtomatlashtirish bosqichi ishlab chiqarishda muqarrar bo'lib, natijada davlat va uning shaxsiy fuqarolarining ehtiyojlarini qondirish uchun mo'ljallangan sifatli, raqobatbardosh mahsulotlar bo'lishi kerak. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish nafaqat mahsulot sifatini, balki mehnat unumdorligini ham oshiradi, mehnat xarajatlarini kamaytiradi, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi. Yaxshi, avtomatlashtirish mehnat sharoitlariga ta'sir qiladi. Jarayon avtomatlashtirishning keng joriy etilishi avtomatlashtirishning texnik vositalarini rivojlantirishga yordam beradi. Bularning barchasi juda sodda, boshqacha aytganda, kichik biznes va fermer xo'jaliklari uchun optimal avtomatlashtirish texnik vositalarini taqdim etadi. Issiqlik energetikasining rivojlanishi munosabati

bilan issiqlik ehtiyojlaridan foydalanish uchun katta issiqlik ta'minoti manbalari yaqinida issiqxona kombinatlarini qurish foydali bo'ldi. Bugungi kunda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining issiqlik va elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojlari energiya quvvatlaridan ko'ra tezroq o'sib bormoqda, shuning uchun energiya tizimlari majburiy: energiya iste'molini cheklash; maxsus rejimlarni kiriting; iste'molchini qattiq tejashni talab qiling. Ushbu cheklov choralari samarasiz va mahsulot ishlab chiqarishning pasayishiga olib keladi. Shundan kelib chiqadiki, elektr va issiqlik energiyasini tejash uning ta'tilini cheklash yo'li bilan emas, balki energiya tejaydigan texnologiyalar va energiya tejaydigan boshqaruv tizimlarini yaratish asosiy bo'lgan ilmiy asoslangan texnik tadbirlar tizimi bo'lishi kerak. Harorat rejimini qo'lda boshqarish muayyan qiyinchiliklar bilan bog'liq. Bunday holda, operator har doim regulatsiya qilingan omillarning barcha o'zgarishlariga javob bera olmaydi, shuning uchun qo'lda rejimda havo haroratining o'zgarishi chegaralari ruxsat etilgan rejimdan 5...10 marta ko'pdir. Haroratni nazorat qilishning eng oddiy avtomatizatsiyasi hatto 15...18% issiqlikni tejashga qodir. Harorat rejimini qo'lda boshqarish juda qiyin bo'lgan bulutli o'zgaruvchan davrlarda avtomatlashtirish ayniqsa samarali. O'simlik rivojlanayotgan harorat sharoitlari uning hayotiy faoliyatining barcha jarayonlariga katta ta'sir ko'rsatadi: fotosintez; nafas olish; bug'lanish; ildiz oziqlanishi. O'simliklar uchun qulay bo'lgan harorat rejimidan har qanday og'ish hosilning miqdori va sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, uning hayot aylanish jarayonining turli bosqichlarida o'simlik turli xil atrof-muhit harorati talab qilishini hisobga olish kerak. O'simliklarning normal o'sishi, rivojlanishi va mevasi uchun namlik va karbonat angidrid va havo haroratiga qarab ma'lum nisbatlarda talab qilinadi. Harorat muhiti yorug'lik darajasi bilan aniqlanishi kerak. Shunday qilib, o'simlik bir vaqtning o'zida bir nechta ekologik omillarga ta'sir qiladi. Bu ta'sirni hisobga olish va issiqxonalarda mikroiklim parametrlarining optimal kombinatsiyasini yaratish faqat jarayonni avtomatlashtirish orqali amalga oshirilishi mumkin. Xonani isitish uchun energiyani tejashga erishish mumkin: qo'shimcha vaqtinchalik to'siqlarni o'rnatish, masalan, shisha va isitish quvurlari o'rtasida polimer kino joylashtirish (issiqlonaning yon to'siqlarini himoya qilish 20% issiqlikni tejashga qodir); oynalarni muntazam ta'mirlash va derazalarning haydovchisini ehtiyotkorlik bilan sozlash orqali ularning to'liq yopilishini ta'minlaydi; isitish quvurlarini oqilona joylashtirish tufayli (SNIP p-100-75 talablariga muvofiq, umumiy issiqlik miqdorining kamida 40% tuproq yuzasidan 1 m balandlikda zonaga berilishi kerak); issiqlik quvurining tashqi qismlarini issiqlik izolatsiyasini oshirish orqali; tufayli sabzavot yetishtirish jarayoni har qanday buzilishi holda issiqxonada havo harorati kamaytirish mumkin harorat rejimida, avtomatik nazorat qilish. Avtomatik qurilmalar tungi soatlarda va kam yorug'lik soatlarida havo haroratini pasaytirish orqali issiqlikni sezilarli darajada tejashni ta'minlaydi.

Nazorat ob'ekt sifatida issiqxona xususiyatlari Harorat nazorat ob'ekt sifatida zamonaviy issiqxona ishlab chiqarish texnologiyasi xususiyatlaridan kelib chiqadigan parametrlari juda qoniqarsiz dinamikasi va nestatsionarnost bilan ifodalanadi(devor ifloslanish darajasi o'zgarishi, barg massasi hajmining o'sishi va boshqalar). Shu bilan birga, agroteknika me'yorlar fotosintez-faol nurlanish darajasiga, o'simliklarning rivojlanish bosqichiga va kunning vaqtiga qarab o'z vaqtida o'zgarib turadigan haroratni barqarorlashtirishning yuqori aniqligini (1 °C) belgilaydi. Bularning barchasi avtomatlashtirish uskunasi ishlatish va sifatini yaxshilash uchun yuqori talablarni belgilaydi. Qora quti shaklida nazorat ob'ektini (issiqlonani) tasavvur qiling shakl 1; chiqish qiymatlari o'ng tomonda (harorat, namlik, issiqxona ichidagi yorug'lik) ko'rsatiladi. 1-rasmdagi boshqariladigan qiymatlar yuqorida ko'rsatilgan. Bunga sovitish suvi parametrlari kiradi. Rasmdagi nazorat qilinadigan omillar chapda tasvirlangan. Bunga quyidagilar kiradi: tashqi havo harorati, quyosh nurlari, tashqi havo namligi, shamol tezligi. Yuqorida sanab o'tilgan nazorat qilinadigan omillar optimal rejimlardan chetga chiqadigan buzilishlar deb ataladi. nazorat ob'ekti sifatida issiqxonaning strukturaviy diagrammasi 1-rasmda keltirilgan.

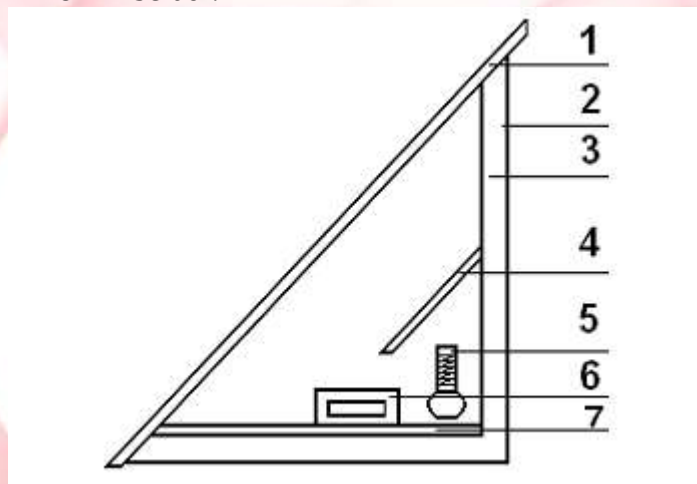


1-rasm. Nazorat ob'ekti sifatida issiqxona (biologik va texnik).

Ishlab chiqarishning matematik modellari. Issiqxonada avtomatik harorat nazorat qilish tizimini ishlab chiqish uchun birinchi qadam matematik modellar, ya'ni aniqlash uchun emas atrof-muhit parametrlari va tanlangan jarayoni samaradorligini mezonlari o'rtasidagi munosabatlarni aniqlash so'zlar. Tanlangan mezon qanchalik murakkab bo'lmasin, matematik model atrof-muhit omillarining hosildorlik, energiya iste'moli, moddiy resurslar, xizmat ko'rsatish xodimlarining samaradorligi ta'sirini aniqlashi kerak. Energiya xarajatlari issiqlik balansi sharoitlaridan aniqlanishi mumkin bo'lsa, atrof-muhit sharoitlarining biologik ob'ektlarga ta'sirini hisobga olish uchun juda ishonchli matematik samaradorlik modellariga ega bo'lishingiz kerak. Bunday modellarni olish uchun ko'plab eksperimentlar o'tkazish va olingan materialni qayta ishlash kerak. Tajribalar ikkinchi darajali rejalarga muvofiq fitotronlarda faol bo'lishi mumkin va binolarni ishlatish jarayonida atrof-muhit parametrlarining qiymatlarini doimiy ravishda qayd etish orqali passiv bo'lishi mumkin. Yuqorida aytib o'tilganidek, ESSAU ning eng muhim guruhi oldindan tanlangan mezonning maqbulligini ta'minlaydigan tizimlardir. Energiya resurslarini tejash qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishning kuchli vositasi bo'lib, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishni ko'paytirish uchun tejalgan energiya ishlatilishi mumkin. Maxsus energiya iste'moli mezonidan foydalanib, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini issiqlik iste'moli jihatidan eng arzon narxlarida olish mumkin. Energiya sarfini kamaytirish sharti yuqorida ko'rib chiqilgan:

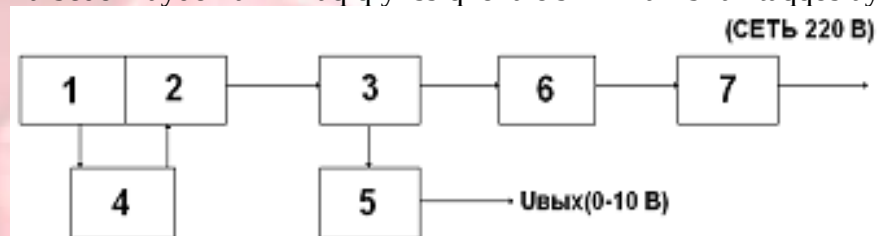
Issiqlikni aniqlash datchiklari. Uning ehtiyoji muayyan energiya sarfini optimallashtirish ikki yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin: hisoblash qurilmasi bilan haddan tashqari nazorat qilish tizimini yaratish yoki ichki harorat vazifasini o'zgartiradigan avtomatik optimallashtirish tizimi. Har ikkala holatda ham tizimlar ichki va tashqi harorat, quyosh nurlari, yorug'lik, havo namligi, shamol tezligi sensorlaridan ma'lumot olishlari kerak. Har ikkala tizimning hisoblash qurilmalari deyarli bir xil narxga ega, ammo haddan tashqari tizim qimmatroq va eng yomon dinamik xususiyatlarga ega. Ichki va tashqi harorat, quyosh nurlanishi, yorug'lik, shamol tezligi: sensor bir guruh o'rniga bir PIP sensori issiqlik zarar sifatida foydalanish orqali ham arzonroq avtomatik optimallashtirish tizimini qilish mumkin. Atrof-muhitga issiqxonaning issiqlik yo'qotilishi qiymatini aniqlashda o'zgaruvchan meteofaktorlarga qarab, ularning fizik miqdorlarini alohida-alohida o'lchashni emas, balki ushbu zararlarning qiymatiga mutanosib bo'lgan chiqish signalini olish imkonini beruvchi integral parametrga ega bo'lish tavsiya etiladi. Fextavonie orqali issiqlik yo'qotishlarini baholash uchun ularning materiallari va dizayni sensorning ajralmas qismi bo'lishi kerak. Shunday qilib, shisha issiqxonalar uchun bu element bir xil qalinlikdagi shisha qatlam bo'lib, issiqxonaning tegishli fextavonie bilan bir xil joyga ega. Agar kerak bo'lsa, bunday qism polietilen plyonka, er-xotin shisha va boshqalar bo'lishi mumkin. Issiqlik yo'qotish sensori dizayni (2-rasm) 2 korpusini o'z ichiga oladi, uning yuqori devori 1 issiqxona devorining stakanidir, issiqxonaning ichki qismiga o'rnatiladi. Issiqlik yo'qotish sensori uy-joy, pastki va yon devorlari ichida harorat issiqxonada ichida o'zgarib ta'sirini oldini olish uchun diqqat issiqlik izolyatsiya 3 qatlamli bilan izolyatsiya qilingan. Issiqlik oqimini hisobga olish uchun albedo maydonini haqiqiy issiqxonaning o'simliklari bilan simulyatsiya qilish amalga oshirildi, buning uchun gorizontal ravishda 7 tanasining pastki devori joylashgan 1 qora va yashil chiziqlar kengligi teng qo'llash orqali erishiladi o'rtacha qiymati albedo, mos rang bo'yalgan. Issiqlik yo'qotish sensori ishlash printsipi (2-rasm) tananing ichidagi himoya maydoniga joylashtirilgan 6 isitgich kuchini o'lchashga asoslangan. Shu bilan birga, isitish elementi alohida blokga joylashtirilgan avtomatik nazorat qilish tizimi yordamida o'simliklarning joylashgan hududida saqlanadigan haroratga teng bo'lgan doimiy haroratni isitiladigan hajmda saqlaydi. Issiqlik hajmining haroratni nazorat qilish 5 o'lchov elementi (qora qoplangan mis) tomonidan ishlab chiqariladi, unda Germaniya diodi (barqaror oqim rejimida) harorat sensori sifatida

ishlatiladi. O'lchov elementini to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuridan himoya qilish uchun mo'ljallangan 4 ekran. 2 sensori tanasi tashqi tomondan alyuminiy bo'yoq (kumush) bilan bo'yalgan va kino ekrani tomonidan havo oqimlarining ta'siridan himoyalangan. Sensorning aniqligi izolyatsiyaning qalinligini tanlashga bog'liq va (1.1): $K(t_v - t_n) \leq 100 \cdot 100 q_s$, (1.1) q-ishchi devor orqali yo'qotishning kuch zichligi; S - ish yuzasi maydoni, m²; F-sensori issiqlik izolyatsiya yuzasi maydoni, m²; t^v-issiqlxonada harorat teng sensori ish kosmosda saqlab harorat, °S; tⁿ-tashqi harorat, °S; Δ - ruxsat etilgan xato; K-izolyatsiyani issiqlik uzatish koeffitsienti. Issiqxona kosmosda turli yo'nalishlarga ega bo'lgan sirtlardan tashkil topgan murakkab tuzilishdir, chunki umumiy issiqlik yo'qotishlarini baholash uchun bir nechta sensorlar bo'lishi kerak. Ularning soni issiqxonaning dizayni bilan belgilanadi va ikki dan oltitagacha o'zgarishi mumkin. Shu bilan birga, umumiy quvvatni aniqlash uchun sensorlarning o'qishlari tegishli to'siqlar maydonining ulushini hisobga olgan holda og'irlik koeffitsientlari bilan hisobga olinishi kerak. E'tibor bering, nazorat birligi sensordan tashqarida joylashgan bo'lishi mumkin, chunki tizim tavsiya etiladi avtomatik nazorat katta tizimning maxsus hisoblagichi tomonidan belgilanadigan o'zgaruvchan harorat vazifasi sharoitida ishlaydi. Shuning uchun nazorat tizimining barcha elementlarini nazorat qilish stantsiyasida tizimli ravishda joylashtirish tavsiya etiladi. Issiqlik yo'qotish sensori va issiqlik yo'qotish sensori bilan harorat rejimida ACS tarkibiy davrlari mos ravishda 4.2 va 6.3 raqamlarda ko'rsatilgan. Shunday qilib, issiqlik yo'qotish sensori bu izolyatsiyalangan makonda oldindan belgilangan haroratni ta'minlash uchun zarur bo'lgan quvvatni aniqlash imkonini beradi.



2-rasm. Harorat datchigining sxemasi.

- issiqxonaning devor qismi;
- uy-joy;
- issiqlik izolyatsiyasi;
- ekran;
- termoelektrik konvertor;
- isitgich;
- albedo maydonlarini haqiqiy issiqxona o'simliklari bilan taqqoslaydigan devor.



3-rasm. Issiqlikni aniqlash datchigining strukturaviy diagrammasi.

- o'lchov elementi;
- isitish elementi;
- oqim sensori;
- harorat stabilizatori;

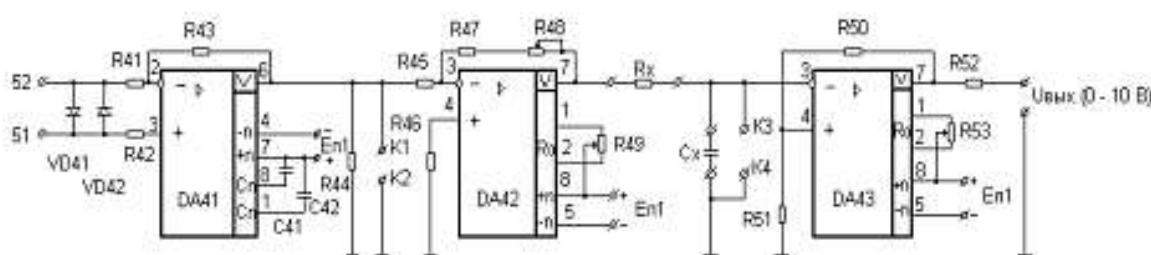
- oddiy chiqish konvertori;
- voltaj regulyatori;
- sensor devorining quvvat manbai.

Issiqlik yo'qotish sensori dizayni va sxematik diagrammasi. Nazorat birligi uchta asosiy tugunga ega: sensorning quvvat manbai, konvertorni normalizatsiya qilish (4-rasm. Strukturaviy diagrammasi va 5-rasm. Sxematik diagrammasi), isitish elementining harorat stabilizatori (6-rasm. Strukturaviy diagrammasi va 7-rasm. Sxematik diagrammasi). Standartlashtiruvchi konvertorning sxematik diagrammasi sensor tomonidan iste'mol qilingan elektr quvvatining qiymatini va termal yo'qotishlarning qiymatiga mutanosib ravishda 0-10V kuchlanishli shahar elektr signaliga aylantirishni amalga oshiradi. chiqish kuchlanishi +10V ga teng bo'lib, texnologik xonaning issiqlik yo'qotishining maksimal qiymatiga mos keladigan meteofaktorlarning umumiy fizik parametrlariga duch kelganida sensor tomonidan iste'mol qilinadigan elektr quvvatining ma'lum bir qiymati bilan aniqlanadi. O'lchov elementining harorat stabilizatorining asosiy sxemasida harorat sensori rolini kremniy diod (barqaror oqim rejimida) amalga oshiradi. O'lchov elementiga o'rnatiladi. Operatsion kuchaytirgichlar DA52, DA54, DA55 PI-regulyatori vazifasini bajaradi. O'lchov elementining harorati nazorat qilish o'q qurilmasi tomonidan amalga oshiriladi. Isitish elementi sifatida o'lchash elementiga o'rnatilgan katta h (1000-1500) bo'lgan tranzistor ishlatiladi. Sensor isitish elementini barqaror ta'minlash uchun doimiy kuchlanish VD61, VD62 ikki bosqichli parametrlil stabilizator va 0 sozlamalari bilan nozik operatsion kuchaytirgichni taqdim etadi. Sovutish radiatoriga o'rnatilgan o'rta quvvatli tranzistor tartibga soluvchi tranzistor sifatida ishlatiladi.

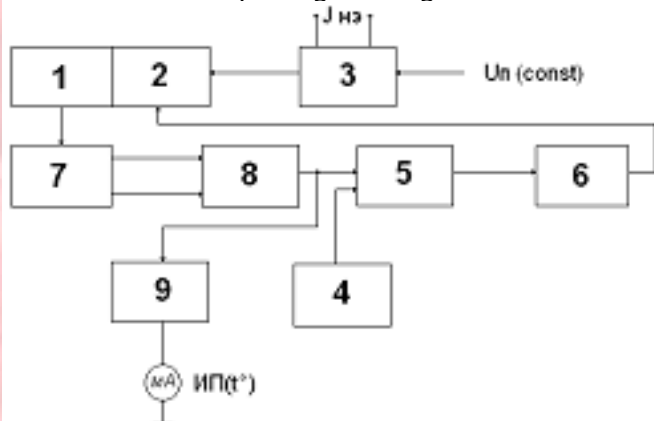


4-rasm. Quvvat chiqishi konvertorini normalizatsiya qilishning strukturaviy diagrammasi.

- oqim sensori signal kuchaytirgichi;
- muvofiqlashtiruvchi kuchaytirgich;
- filtri;
- muvofiq chiqish kuchaytirgichi.

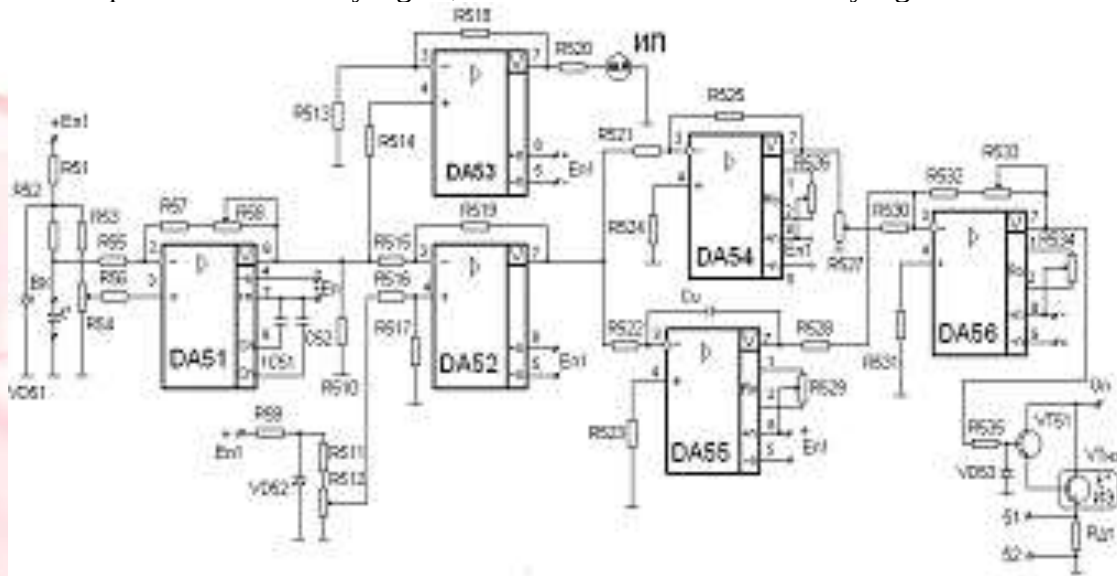


5-rasm. Elektr chiqish signalingining normallashtiruvchi konvertorining elektr diagrammasi.



6-rasm. Isitish elementining harorat stabilizatorining strukturaviy diagrammasi.

1.- o'lchov elementi; 2. - isitish elementi; 3. - quvvat manbai; 4. - harorat sensori;
 5. - haroratni nazorat qilish moslamasi; 6. - muvofiqlashtiruvchi kuchaytirgich; 7. - harorat sensori; 8. -
 muvofiqlashtiruvchi kuchaytirgich; 9. - harorat ko'rsatkichi kuchaytirgichi.



6-rasm. Isitish elementining harorat stabilizatorining elektr sxematik diagrammasi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Грудинин В. С. Управление микроклиматом и средства фитомониторинга // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2007. № 10. С. 124–127. URL: http://www.cnsnb.ru/jour/j_as.asp?id=96472 (дата обращения: 22.01.2019).
2. Герасимов Д. Н., Лызлова М. В. Адаптивное управление микроклиматом в теплицах // Известия РАН. Теория и системы управления. 2014. № 6. С. 124–135. URL: <https://clck.ru/HHiDy> (дата обращения: 22.01.2019).
3. Токмаков Н. М., Грудинин В. С. Математическая модель системы управления микроклиматом ангарных теплиц. Гавриш. 2008. № 3. С. 28–32. URL: <http://samodelkin.komi.ru/doc/6.pdf> (дата обращения: 22.01.2019).
4. Von Zabeltitz C. Greenhouse Structures // In: Integrated Greenhouse Systems for Mild Climates. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. Pp. 59–135.. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-14582-7_5
5. Каландаров П.И. Аралов Г.М. Инвестиционная привлекательность – успешная реализация инновационных разработок работающих в режиме реального времени «Инновацион технологиялар» журналы Карши мухандислик иктисодиет институти
6. №2.2021 йил 88-91 бет.
7. Фарходов С.У., Ибрагимов Б.Ш., Эшқобилов С.Б. (2021). Основные характеристики дискретных технологических процессов массового производства как объектов автоматизации. //Central asian journal of mathematical theory and computer sciences,2(5), 42-47.
8. Ибрагимов Б.Ш., Эшқобилов С.Б. Математическая модель процесса производства пара как объекта управления. //«Интернаука»: научный журнал-2020, № 18(147), 10-13 ст.