

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O`RTA - MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

AVTOMATIKA VA ENERGETIKA FAKULTETI

Himoyaga ruxsat etildi
fakultet dekani, dotsent

_____A.A.Mamaxonov

«_____» _____2019 y.

Kafedra mudiri v.b.
_____dotsent A.A.Mamaxonov
«_____» _____2019 y.

**5311000 - "Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni
avtomatlashtirish va boshqarish" bakalavriat ta`lim
yo`nalishi bo`yicha bitiruvchi**

Abduqodirov Sarvar Abdumalik o`g`li

**“To`qimachilik korxonalarida iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish
tizimini loyihalash” mavzusidagi**

BITIRUV MALAKA ISHI

Bitiruvchi:

S.A.Abduqodirov

Rahbar:

U. Jo`rayev

Maslahatchilar:

dots.N.Yu.Sharibayev

NAMANGAN 2019 yil

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1-BOB. TO'QIMACHILIK KORXONALARIDA IQLIMNI NAZORAT QILISH TEXNOLOGIYASI	6
1.1. Iqlim nazorati texnologiyalari	6
1.2. To'qimachilik korxonalarida qo'llaniladigan iqlim nazorati tizimlari	12
1.3. Iqlim nazoratida qo'llaniladigan datchiklar turlari ishlash printsplari	16
2-BOB. TO'QIMACHILIK KORXONALARIDA IQLIMNI MOBIL TELEFON ORQALI MONITORING QILISH TIZIMINI LOYIXALASH.....	22
2.1. GSM modullari, umumiy tushunchalar va ishlash printsplari.....	22
2.2. Arduino Mega 2560 platformasi yordamida to'qimachilik korxonalarida iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish tizimini loyixalash.....	25
MEHNAT MUXOFAZASI.....	39
XULOSA.....	53
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	55
ILOVA.....	57

KIRISH

Prezidentimiz SH. Mirziyoev tomonidan 2019-yilni “Faol investitsiyalar va ijtimoiy rivojlanish yili” nomlanishi va Davlat dasturini qabul qilinishi mamlakatimizdagi ishlab chiqarishga qaratilgan bir qancha muhim masalalarni qo'ydi. Shu bilan birga qabul qilingan PQ-№ 5308 ni ijrosi sifatida qaraydigan bo'lsak, ishlab chiqarishni har bir jabhasida zamonaviylashtirish va innovatsiyani joriy qilish kabi muammolarini yechimini topish dolzarb masalaga aylandi.

Xozirgi kunda dunyo miqyosida ishlab chiqarish zamonaviy avtomatika va robototexnika boshqaruvisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Dar xaqiqat ishlab chiqarish jarayonlarini inson omilisiz amalga oshirilish usullarini qo'llash inson tomonidan qo'yiladigan xatoliklarni yo'qqa chiqaradi, ish bajarish aniqligini oshiradi, ish vaqti chegaralanmaydi va shunga o'xshash boshqa ustivorliklarni hisobga olsak, mahsulot sifatini oshishi, ishlab chiqarish surati ortishi bu bilan korxona, qolaversa mamlakat iqtisodiyotini va taraqqiyotini yuksalishiga yo'l ochadi.

Turli ishlab chiqarishlar qatorida to'qimachilik, yengil va paxta sanoatida xam yuqorida takidlangan masalalar o'z yechimini kutib turibdi. Bu ishlab chiqarishda xozirgi kunga kelib, barcha dastgox va mashinalarni zamonaviylashtirish, innovatsion ishlanmalar bilan boyitish muxim ahamiyatga ega bo'lib qolmoqda. Shuningdek mazkur ishlab chiqarishda tayyor mahsulotlarni saqlashda xona namligini avtomatik boshqarish kabi o'ziga xos masalasi bundan mustasno emas. Ma'lumki korxonada namlikni boshqarish to'la avtomatik xolatda ishlashi maqsadga muvofiqdir. Aksariyat ishlab chiqarishlarda avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi rivojlangan mamlakatlarda ishlab chiqarilgan arzon bo'lmagan elektron asbob va uskunalar hisobidan amalga oshiriladi. Bu o'z navbatida ishlab chiqarish iqtisodiyotiga salbiy ta'sirini o'tkazibkina qolmay, ushbu muammolarni yechilishi chet el ishlab chiqarishlariga bog'liq bo'lib qolish kabi nohush xolatlariga olib keladi. Yuqoridagilardan kelib chiqib innovatsion g'oyalar bilan boyitilgan avtomatik qurilmalarni yaratish va boshqarish dasturlari bilan taminlanishi kelib chiqqan muammolarga yechim bo'la oladi deb hisoblagan xolda **bitiruv malaka ishim**

mavzusini *“To’qimachilik korxonalarida iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish tizimini loyixalash”* deb nomladim.

Xozirgi kunda ishla chiqarishdagi korxonalarda iqlimni monitoring qilishni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi asosan qisqa tutashuvni oldini olish yuklamani nazorat qilish muammosiga qaratilgan, buni amalga oshirishda sezgirliigi yuqori bo'lmagan qaytlagich va termojuftlik relelaridan foydalanilinmoqda. Korxonalarda tayyor mahsulotlarni saqlashda namlikni boshqarishni takomillashtirish bu soxada taniqli va mahsulotlari narxi birmuncha yuqori bo'lgan Simens, Mitsubishi, Omron, Wago va Owen kabi chetel firmalaridan valyuta hisobiga amalga oshirib kelinmoqda. Va xolanki xozirda mamlakatimizda ta'limga bo'lgan e'tiborni kuchaytirilganligi natijasi sezilib, biz yoshlar taklif etayotgan innovatsion g'oya va ishlanmalar takliflari mamlakatimizdagi ishlab chiqarishni zamon talabi darajasiga olib chiqish mumkinligin ta'kidlamoqda. Keyingi yillarda muxtaram yurtboshimiz tomonidan qator dasturlar taklif etilib bu Davlat dasturida belgilangan vazifalar ijrosi yuzasidan Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi topshiriqlari ijrosi yuzasidan oliy ta'lim muassasalari bituvchilarni bitiruv ishlarini yangi g'oyalar yangiliklar va innovatsion ishlanmalar bilan boyitgan holada tayorlanishi maqsadga muvofiq bo'lmoqda.

Tadqiqot ob'ekti: Respublikamizdagi ishlab chiqarish jumladan to'qimachilik korxonalarida iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish.

Tadqiqot predmeti: Korxonalarda iqlimni mobil telefon orqali boshqarishni avtomatik qurilmasi va uning dasturiy ta'minoti yaratish.

Tadqiqotining maqsadi: Ishlab chiqarish korxonalarida iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish texnologiyasini yaratish.

Shuningdek quyidagi **asosiy vazifalar** qo'yildi:

- To'qimachilik korxonalaridagi iqlimni boshqarish tizimi bilan tanishish.
- Korxonalaridagi xona iqlimi avtomatik boshqarish tizimi elementlari va sxemalarni o'rganish.
- To'qimachilik korxonalaridagi iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish va boshqarish tizimini mikrokontroller yordamida boshqariladigan uskuna yaratish va dasturiy ta'minlash.

Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishda zamonaviy mikrokontrollerni dasturlari yaratish ijodiy yondashuvni talab qiladi. Bundan bitiruv malaka ishi tadqiqotining **ilmiy-amaliy yangiligi** quyidagilar:

- To'qimachilik korxonalaridagi iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish va boshqarish uchun mikrokontroller dasturi yaratildi
- Mikrokontroller yordamida korxonalaridagi iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish uskunasi yaratildi.

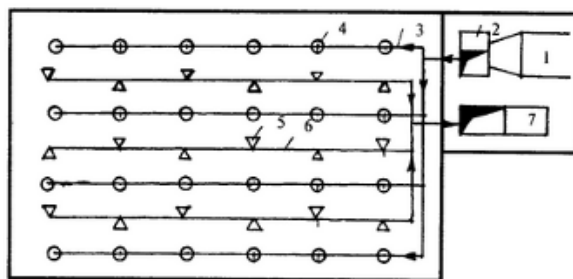
Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishda zamonaviy dasturlanadigan mikrokontrollerdan foydalanishda yaratiladigan dasturlar va qaytlagich signallarni rostdash xolatida o'tkaziladigan tadqiqotlar natijasi shu elektron asboblarni harakteristikalarini o'rganishda muxim bo'lgan **nazariy ahamiyatga** ega. Tadqiqot natijalarining **amaliy ahamiyati** yaratilgan uskuna yordamida ishlab chiqarishdagi iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish va boshqarishni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimini ishlashini arzon va qulay ravishda kuchaytirish mumkinligida.

Ish tuzilmasining tavsifi. Bitiruv malakaviy ishi, kirish, 2 bob, xulosa, mehnat muxofazasi va foydalanilgan adabiyotlardan iborat. Bitiruv malakaviy ishining hajmi 66 betni tashkil etadi.

1-BOB. TO'QIMACHILIK KORXONALARIDA IQLIMNI NAZORAT QILISH TEXNOLOGIYASI.

1.1. Iqlim nazorati texnologiyalari.

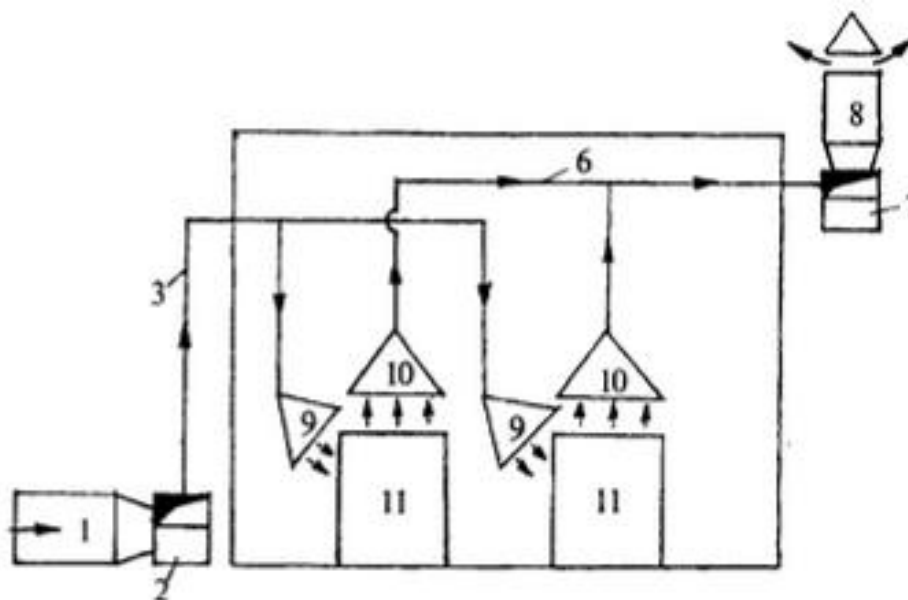
Sanoat korxonalari ishlab chiqarish texnologik jarayonlarni natijasida har xil zararli moddalar ajralib chiqishi bilan ajralib chiqadi. Bular ortiqcha issiqlik, namlik, chang va zararli gazlar, shuningdek, tashqi havo ta'siri xona havosining fizik xolatiga va kimyoviy tarkibiga ta'sir qiladi. Ba'zi texnologik jarayonlar xonalarda muntazam mikroiqlimni, yani ma'lum harorat, namlik va havo haroratini saqlab turishni talab qiladi. Ishchilar sog'ligi, ishlash qobiliyati va mehnat unumdorligini yaxshilash uchun zamonaviy texnik vositalarni qo'llash zarur. Bunday qulay sharoitni yaratishda ventilyatsiya va havoni sovutish (konditsioner) sistemalari muxim ahamiyatga ega. Ventilyatsiya - xonalarda havo parametrlarini gigiyenik va texnologik talablarga javob beradigan me'yorda ta'minlash uchun xizmat qiladi. Xonadan ortiqcha zararli moddalarni chiqarib yuboruvchi va toza havo almashinuvini ta'minlovchi texnika vositalar to'plamiga -ventilyatsiya sistemasi deyiladi [2]. Havo harakatlanishi usuliga ko'ra ventilyatsiya tabiiy (uyushtirilgan va uyushtirilmagan) va mexanik bo'lishi mumkin. Eng oddiy ventilyatsiya - bu tabiiy uyushtirilmagan shamollatish, ya'ni xonalardan havo almashinuvini ichki va tashqi havo bosimlari farqiga ko'ra to'siq konstruktsiyalari tirqishlari yoki deraza va eshiklar ochilishi orqali amalga oshirishidir [3]. Bu usulda havo almashinuvi tasodifiy omillarga, ya'ni shamol yo'nalishi va tezligi, tashqi va ichki havo haroratlariga bog'liq bo'lib, kichik hajmda amalga oshadi. 1.1-rasm.



1.1-rasm. Umumiy ventilyatsiya tizimi sistemasi.

Bu yerda: 1-konditsioner, 2-havo uzatuvchi ventilyator, 3- havo uzatuvchi quvir, 4- havo tarqatgich, 5-so'ruvchi pangjara, 6-so'ruvchi havo quviri, 7-havo so'ruvchi ventilyator.

Doimiy havo almashinuvini ta'minlash uchun uyushtirilgan ventilyatsiyani qo'llash lozim bo'ladi. Tabiiy uyushtirilgan ventilyatsiyada havo almashinuvi tashqi va ichki havo bosimlari farqiga ko'ra tashqi to'siqlarga maxsus o'rnatiladigan rostlanadigan fonar, oyna va framugalar, yoki kanallarni qo'llab amalga oshiriladi. Ventilyatsiyaning bu turi-aeratsiya ham deyiladi [4]. 1.2-rasm.



1.2-rasm. Mahalliy ventilyatsiya sistemasining sxemasi:

8-deflektor, 9-havo dushi, 10- havo so'rish zonti, 11- zararli modda chiqaruvchi jihoz.

Zararli moddalar ko'p ajralib chiqadigan ishlab chiqarish korxonalarida havo tozaligi, asosan, mexanik ventilyatsiya orqali ta'minlanadi. Ventilyator yordamida havoni uzatish va chiqarib yuborishga mexanik yoki sun'iy ventilyatsiya deyiladi. Havo almashinuvini ta'minlashda havo uzatuvchi va havo so'ruvchi ventilyatsiya sistemalaridan foydalaniladi. Havo almashinuvini tashkil etish usuliga ko'ra ventilyatsiya -umumiy, maxalliy, kombinatsiyalashgan va avariya qarshi bo'lishi mumkin. Umumiy ventilyatsiya xonaning barcha nuqtalariga va asosan, ishchi zonasida (poldan 2m balandlikdagi muxitda) havo parametrlarini talab darajasida va bir tekis taqsimlanishini ta'minlaydi. Buning uchun havo tarqatgich va havo so'rg'ichlar xona ichida teng taqsimlanib o'rnatiladi (1-rasm) [5]. Maxalliy ventilyatsiya sistemasi xonanig ma'lum qismiga (ishchi zonalarida) havo parametrlarini belgilangan me'yorda ta'minlash uchun xizmat qiladi. Maxalliy

ventilyatsiya - havo uzatuvchi yoki havo so'ruvchi bo'lishi mumkin. (2-rasm). Kombinatsiyalashgan (aralash) ventilyatsiya sistemasi umumiy va maxalliy ventilyatsiya sistemalari elementlarini o'z ichiga oladi. Xonada umumiy yoki maxalliy ventilyatsiya bilan havo parametrlarining me'yoriy qiymatlarini ta'minlash qiyin bo'lsa, kombinatsiyalashgan ventilyatsiya qo'llaniladi. Avariya qarshi ventilyatsiya qurilmalari tasodifan ko'p tarmoqda zararli moddalar ajralib chiqishi mumkin bo'lgan xonalarda nazarda tutiladi va faqat zararli moddalarni tezda chiqarib yuborish zarur bo'lgandagina ishlatiladi.

Shamollatish quyidagi harakterli xususiyatlarga qarab tavsiflanishi mumkin:

- havo harakatlari orqali: tabiiy va sun'iy;
- maqsadga ko'ra: oqim, chiqindi va majburiy chiqaruvchi;
- xizmat ko'rsatish sohasida: mahalliy va umumiy almashuv;
- dizaynga muvofiq: kanal va kanalsiz;

Tabiiy shamollatish tizimi elektr jihozlaridan foydalanmasdan yaratiladi. Bu tabiiy omillar - ko'cha va xonada havo harorati darajasining, bosimning o'zgarishi tufayli sodir bo'ladi.

Tabiiy bo'lmagan joyda sun'iy yoki mexanik ventilyatsiya tizimi ishlatiladi. Mexanik tizimlar, asboblari va uskunalari ishlatiladi, ular havoni tashish, tozalash va isitish imkonini beradi. Sun'iy tizimlar atrof-muhit sharoitlaridan qat'iy nazar havoni ventilyatsiya qilinadigan joylarga olib tashlashi yoki yetkazib berishi mumkin.

Ofislarda, kottejlarda, xonalarda sun'iy shamollatish tizimidan foydalanishingiz mumkin. Bir vaqtning o'zida tabiiy va mexanik shamollatishdan foydalanish ham mumkin.

Ta'minot, chiqindi va ta'minot va chiqindilar Shamollatish tizimi; Xonaga toza havoni tozalash, kerak bo'lganda (sovuq mavsumda) isitadi va keyinchalik xonalarni tarqatish uchun havo kanallari tizimiga oziqlantiradi. SNIP ma'lumotlariga ko'ra, uy-joy va ofis xonalari ventilyatsiya qilishlari kerak ular insonni nafas olish uchun toza havo bilan ta'minlashi kerak [6].

Kirish tizimi filtri o'rnatilgan uy, suv yoki elektr isitgich, fen, avtomatika tizimi, izolyatsiya materiallari [7].

Egzost shamollatish xonadan keladigan va olinadigan havo harajati o'rtasidagi muvozanat hosil qilish uchun ishlatiladi. U quyidagicha ifodalanishi mumkin: tom, avtonom aksiyali va kanal muxlislari, shuningdek, chiqindi ventilyatsiya qurilmalari.

Ta'minot va egzost shamollatish tizimi shamollatish va chiqish havosini birlashtiradi. Sanoat, ma'muriy, ijtimoiy va turar-joylarni bunday shamollatish ham sanitariya, ham gigiena va iqtisodiy nuqtai nazardan samarali. Bu sizning issiqlik almashinuvidan foydalangan holda harajatlarni jiddiy ravishda qisqartirish imkonini beradi, bu maxsus issiqlik almashinuvchilarda (qayta ishlovchi) issiqlik havosini isitish uchun ishlatilishi mumkin. Shu kabi binolar ofis binolarida, kino kontsert zallarida, mehmonxonalarda, turar-joylarda, suzish havzalarida va boshqalarda keng qo'llaniladi. Yetkazib berish va chiqarib yuborish ventilyatsiyasi issiqlik distillashining yuqori samaradorligiga ega (70% gacha); va issiqlik qayta tiklash orqali havo isitish uchun korxona harajatlarining kamida ikki barobarini ta'minlaydi. Uning afzalligi shuningdek, o'rnatish va xizmat ko'rsatishning qulayligini ham o'z ichiga oladi [8].

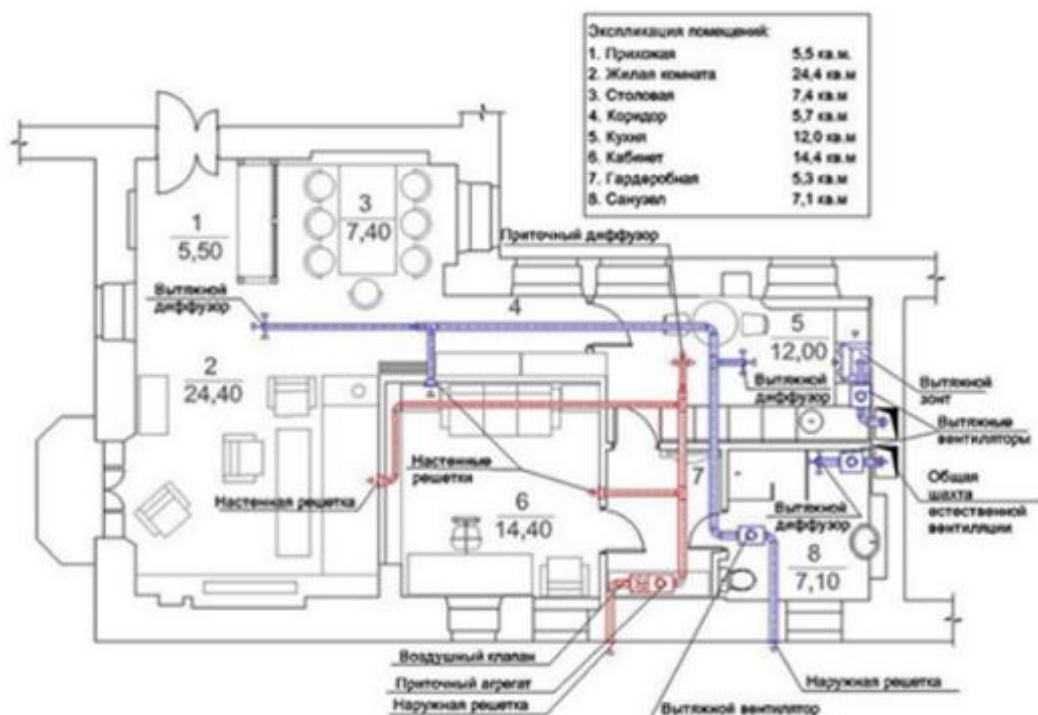
Mahalliy va umumiy almashinuv

Mahalliy shamollatish muayyan joylarga havo etkazib beradi (mahalliy ta'minot havosi) va ifloslangan havoni nafaqat zararli emissiya (mahalliy egzost shamollatish) chiqaradigan joydan olib tashlash. Bunday hollarda ushbu ventilyatsiya samarali va arzon bo'ladi.

Ikki xil shamollatish vositasidan foydalanish: turli xil zararli chiqindilar (issiqlik, namlik, gazlar, bug'lar, chang, va hokazo) mavjud sanoat binolarida va ularning turli joylarda kirishi. Bundan tashqari, mahalliy shamollatish asosan ishlab chiqarishda qo'llaniladi va oddiy hollarda umumiy shamollatish qo'llaniladi.

Agar kanallar (kanallar) bo'lmasa, masalan devorga, shiftga, tabiiy shamollatish va hokazolarda fenlar o'rnatilganda, bu kanal bo'lmagan ventilyatsiya.

1.3-rasm



1.3-rasm. kanalli va kanalsiz ventilyatsion tizimlari

Ularining deyarli 75 foizi turli toifadagi va tayinlash xonalarida sarflaydi. Bu noto'g'ri kimdir hajmi, kuniga havo 20.000 litr. Havo havosi shamollatish tizimi tomonidan toza havo xonasiga kirish, zarur tozalik, harorat va namlikni olish vazifalari amalga oshiriladi [9].

Ventilyatsiya tizimlarining asosiy umumiy talablari quyidagilardir:

- oddiy, farovon hayot uchun zarur bo'lgan va to'la vaqtli mehnat faoliyati uchun zarur bo'lgan xonaga kislorod etkazib berishni ta'minlash
- xavfli, toksik ifloslantiruvchi moddalarni va chiqindi havoga tegishli moddalarni olib tashlash
- qurilish elementlarida hosil bo'lgan namlikni olib tashlash va binoga zarar etkazish
- har xil ifloslantiruvchi va ifloslantiruvchi moddalardan filtrlash, kerakli darajaga erishish uchun
- zarur harorat rejimlarini yaratish va ta'minlash, havo namligi

- xonadan olingan yangi tashqi havo va havo o'rtasida issiqlikni tiklash orqali energiyani tejash.
- shamollatish uchun oyna va eshiklarni ochish zarurati yo'qligi sababli xonada tovush izolatsiyasini ta'minlaydi

Ventilatsiya tizimiga qo'yiladigan asosiy vazifalar aniqlanganidan keyin amalga oshiriladi ventilyatsiya tizimini loyihalash. Kelajakdagi tizimning barcha yo'nalishlarini tasvirlaydigan ishchi loyihani tuzish [10].

Ventilyatsiya tizimlarini o'rnatish va undan keyingi ishlarni bajarish bo'yicha ishlab chiqarish ishlari bir necha asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- ishlarni bajarish uchun shartnoma tuzish, ishchi loyihani tayyorlash va rivojlantirish, ventilyatsiya ishlarini bajarish uchun binolarni tayyorlash.
- ishlab chiqarish va shamollatish uskunalarini yetkazib berish, ma'lum bir xonaga mo'ljallangan loyihaga muvofiq
- to'g'ridan-to'g'ri ventilyatsiya tizimini o'rnatish, ichki va tashqi ishlarga bo'linadi
- o'rnatish, o'rnatilgan shamollatish tizimini sozlash
- foydalanish va xizmat ko'rsatish

Tabiiy shamollatish tizimlarining afzalliklari elektr jihozlarining etishmasligi tufayli oddiy dizayni, arzonligi, ishonchliligi va chidamliligi. Shu sababli, bunday tizimlar shamollatish qutilari ko'rinishidagi odatiy binolarda keng tarqalgan. Ular odatda oshxona yoki sanitariya inshootlarida o'rnatiladi [9].

Kamchiliklar tashqi omillarga va shamollatish tizimining ishlashini sozlash imkoniyatining yo'qligiga bog'liq [10].

Sun'iy shamollatish tizimi - bu uskunalarining kompleksi. Ushbu shamollatish tizimi atrof-muhit sharoitlariga bog'liq emas va tabiiy shamollatish etarli bo'lmagan hollarda ishlatiladi. Ta'minot va egzoz havoni tozalash tizimi Ta'minot va egzoz shamollatish tizimlari binolarda sun'iy shamollatish tizimlarining ayrim turlaridan hisoblanadi. Kirish tizimi xonaga toza havo beradi. Agar kerak bo'lsa, uni filtrlash yoki qizdirish mumkin. Og'ir shamollatish tizimi,

agar kerak bo'lsa, xonaning ma'lum maydoniga tayyorlangan havo bilan ta'minlashni ta'minlaydi.

Egzoz shamollatish tizimi ishlatilgan, ifloslangan, isitish havosini xonadan olib tashlash uchun mo'ljallangan. Egzoz tizimi, qoida sifatida, oqim bilan birgalikda ishlatiladi. Zarur bo'lganda, ularning ishlashi muvozanatli bo'lishi kerak, shunda xonada bo'shliq yoki ortiqcha bosim yo'q. Mahalliy va umumiy shamollatish tizimi [11].

Tizimning qurilmalari alohida xonadonlardan binolarga qadar turli xonalarda foydalanishning ko'p qirrali bo'lishidir. Kamchilik - dizayn va montajning murakkabligi, shuningdek, tizimning katta o'lchamlari. Monoblokli shamollatish tizimi - tizimning barcha tarkibiy qismlarini qamrab oluvchi yagona ovoz o'tkazmaydigan shkaf. Bunday tizimlarni etkazib berish va etkazib berish-chiqindi bo'lishi mumkin. Monoblok ta'minot va egzoz tizimlari energiyani tejash uchun rekuperatorni jihozlash imkoniyatiga ega. Monoblokli shamollatish tizimlari o'rnatilgan tizimlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega.

1.2. To'qimachilik korxonalarida qo'llaniladigan iqlim nazorati tizimlari.

Mintaqadagi shamollatishni hisoblash juda oson. Viloyatda turar-joy binolari uchun etkazib berish havosining hajmi aniqlanadi. Turar joylar uchun me'yor 3 m.kub. / 1 m.kv.da toza havo bilan ta'minlanishi uchun belgilanadi. yashash maydoni. Yashash xonasi faqat xonalar, vestibullar, koridorlar, dush va hammomlarni hisobga olmagan holda qabul qilinadi. Shu bilan birga, uydagi odamlar soni hisobga olinmaydi [12].

Har bir kishi uchun turar-joy binolari uchun 30 m.kub / soat toza havo kerak bo'ladi. Har bir kishi uchun ijtimoiy-maishiy binolar uchun 40 m.kub / soat turadi. Faqat uzoq vaqt davomida yashaydigan odamlarni eslatib turadi [13].

Egzoz stavkalari ayrim xonalar uchun maxsus qiymatlar bilan ifodalanadi. Boshqalar uchun ular havo almashinuvi ko'pligi bilan ifodalanadi (ba'zilariga va oqimiga qarab).

Havoning o'zgaruvchanligixona ichidagi havo miqdori 1 soat ichida butunlay yangilanib turadigan raqam. Misol uchun, bitta havo almashuvi xona ichidagi havo bir soat ichida bir marta, uch marta - soatiga 3 marta yangilanadi va hokazo.

1-jadval

Uy-joy	Havo almashinish chastotasi yoki xonadan chiqariladigan havo miqdori	
	Kirish	Egzoz qopqog'i
Bir xonadon yoki yotoqxona	3 m ³ /soat. yashash joylari	
Xuddi shu, eng quyoshli besh kunlik haroratda (xavfsizlik 0,92) minus 31 ° S va undan past bo'lgan joylarda	Xuddi shu	
Oshxona va yotoqxona, kub:		
elektr pishirgich bilan jihozlangan		Kamida 60 m.kub.
gaz plitalari bilan		2-burmali plastinada kamida 60 m
		Kamida 75 m ³ / soatni tashkil etadi
	plitalari bilan kamida 90 m.kub. / H	
Kvartiralarda kiyinish va poyafzallarni quritish shkafi		30 m ³ . / h
Hammom		25 m ³ . / h
Hammom individual		25 m ³ . / h

Hammom va hammom uchun birlashgan xona		50 m ³ . / h
Xuddi shu, individual isitish bilan		50 m ³ . / h
Hovuz		0,5 m ³ . / h
Dush		
Hammom keng tarqalgan		50 1 soatlik mc / h va 1 siydik uchun 25m ³ . / h
Liboslarni tozalash va dazmollash xonalari, yotoqxonada yuvinish xonasi		1,5 m ³ . / h
Lobbi, umumiy koridor, front, ko'p qavatli uyning narvonlari		
Lobbi, umumiy yo'lak, pansiondagi zinapoyalar		
Madaniy tadbirlar, dam olish, mashg'ulotlar va sport tadbirlari, ma'muriyat va xodimlar uchun xonalar.		
Tashqariga chiqish	Hisoblash yo'li bilan, lekin kamida 4 m ³ . / h	
Yotoqlarda dazmollash, quritish	Hisoblash yo'li bilan, lekin kamida 2 m ³ . / h	
Shaxsiy buyumlarni saqlash uchun konditsionerlar, sport anjomlari, uy va kir yuvish xonalari		0,5 m ³ . / h
Yotoqxonada ushlab turish uyi		

Hududni hisoblash.

Uydagi yashash xonalari yotoqxonalar, yashash xonasi va tadqiqotlardir.

Uyning umumiy yashash maydoni:

$$S_z = 20 + 20 + 25 + 30 + 18 = 113\text{m}.$$

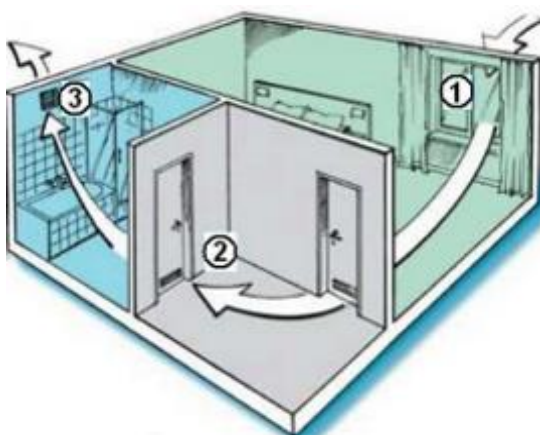
Bu erdan havo miqdori kerakli miqdori teng

$L_{pr} = 113 * 3 = 339$ kub metr / soat. Beshga yaqin $L_{pr} = 340\text{m}^3$. / soat. Bu mintaqada zarur bo'lgan havo oqimi miqdoridir. Sanitariya-gigiena me'yorlariga ko'ra hisoblash. Bir odamning sanitariya me'yorlariga muvofiq, 30m.kub / soat toza havo iste'mol qilish kerak. Uyni 4 kishiga joylashtirish rejalashtirilgan. Shundan kelib chiqamiz:

$$L_{pr} = 30 * 4 = \text{soatiga } 120 \text{ kub metr.}$$

Bu kishi boshiga yetkazib beriladigan havo miqdorini talab qiladi.

Havo standartlari uchun 50 m miqdorida muvaffaqiyatli bo'ladi, dush va oshxona esa. 25 soat, navbati bilan. Bu erdan uydan talab qilinadigan havo miqdori tengdir $L = 50 + 25 + 90 = 165$ million kub metr.



Biz talab qilinadigan havo miqdori tenglashtiramiz $L = 165\text{m}$ kub metr / soat. Taqdim etilgan havo miqdori eng ko'p ikki qiymat sifatida olinadi $L_{pr} = 340\text{m}^3$. / h. Tenglikni olish uchun $L_{pr} = L$ chiqishi L ga L_{pr} ga oshirish. Keling, buni olamiz $L_{pr} = L$ chiqishi $= 340\text{m}^3$. / h Shunday qilib, havo miqdori, oshxona va hojatxona vanna o'rtasida farq 0 ga teng. $DL = 340 - 165 = 175\text{m}^3$. / h Bu erda havo balanslari jadvali shunday [13].

Uylar	L pr, m ³ . / h	L chiqishi, m ³ . / h
Oshxona	-	148,3
Yotoq xonasi # 1	60	-
Yotoqxona №2	60	-
Yotoqxona №3	75	-
Kabinet	55	-
Yashash xonasi	90	-
Yo'lak	-	-
Hammom	-	108,3
Hammom	-	83,3
Σ	S L = 340 ga teng	L chiqishi = 340 ga teng

Jadvalda toza havo nafaqat yashash joylariga beriladi. Ularning ichidagi havo qolganlardan yaxshiroqdir. Turar-joy binolarida havo almashinuvi doimo toza zonalarga kirgach havoga ko'tarilishi uchun tashkil etiladi [14].

1.3. Iqlim nazoratida qo'llaniladigan datchiklar turlari ishlash printsplari.

Temperatura – texnologik jarayonlarning muxim parametri bo'lib, amalda xam past, xam yuqori temperaturalar bilan ish ko'rishga to'g'ri keladi.

Jismning temperaturasi molekulalarning issiqlik harakatidan xosil bo'ladigan ichki kinetik energiyasi bilan belgilanadigan qizdirilganlik darajasi orqali harakterlanadi. Temperaturani o'lchash amalda ikkalasidan birining qizdirilish darajasi ma'lum bo'lgan ikki jismning qizdirilishini taqqoslash yordamidagina mumkin bo'ladi. Jismlarning qizdirilganlik darajsini taqqoslashda ularning temperaturaga bog'lik bo'lgan va osongina o'lchanadigan fizik xossalardan birortasini o'zgartirishdan foydalaniladi.

Molekulalarning o'rtacha kinetik energiyasi va ideal gaz temperaturasi orasidagi bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$E = \frac{3}{2} K \cdot T \quad (1)$$

bunda $K = 1,380 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ Boltsman doimiysi; T – jism mutlaq temperaturasi, K .

Agar jismning temperaturasi turlicha bo'lsa, ular bir-biriga tegib turganida energiyalarning tenglashuvi ro'y beradi. Yuqoriroq temperaturaga va molekulalarning ko'proq o'rtacha kinetik energiyasiga ega bo'lgan jism uz issiqligini kamroq temperaturaga va demak, molekulalarning kamroq o'rtacha kinetik energiyasiga bo'lgan jismga beradi. Shunday qilib, temperatura issiqlik almashish, issiqlik o'tkazish jarayonlarining xam sifat, xam miqdoriy tomonlarini harakterlaydigan parametridir. Ammo temperaturani bevosita o'lchash mumkin emas: uni jismning temperaturaga bir qiymatli bog'lik bo'lgan kandaydir boshqa fizik parametralari bo'yichagina aniqlash mumkin. Temperaturaga bog'lik parametrlarga masalan, xajm, uzunlik, elektr qarshilik, termoelektr yurituvchi kuch, nurlanishning energetik ravshanligi va x.k. lar kiradi. Temperatura o'lchaydigan asbobni 1598 yilda Galiley birinchi bo'lib tavsiya etgan. Sungra M.V. Lomonosov, Farengeytlar termometr ishlab chiqishgan.

O'lchanayotgan temperaturaning son qiymatini topish uchun temperaturalar shkalasini o'rnatish, ya'ni sanoq boshini va temperatura oraligining o'lchov birligini ta'minlash lozim.

Kimyoviy toza moddalarning oson tiklanadigan (asosiy reper va tayanch) qaynash va erish nuqtalari bilan chegaralangan temperatura oralig'idagi qator belgilar, temperatura shkalasini xosil qiladi. Bu temperaturalariga t' va t'' qiymatlar berilgan. U xolda o'lchov birligi

$$1\text{gradus} = \frac{t'' - t'}{n} \quad (2)$$

bu yerda t' va t'' - oson tiklanadigan o'zgarimas temperaturalar: n - t' , t'' tayanch

nuqtalar orasidagi temperatura oraligi, bo'linadigan butun son.

Temperatura shkalasining tenglamasi:

$$t = t' + \frac{V - V'}{V'' - V'} \cdot (t'' - t') \quad (3)$$

bu yerda t' va t'' - moddaning tayanch nuqtalari (760 mm simob ustuni bosimida va ogirlik kuchining $980,665 \text{ sm/s}^2$ tezlanishida muzning erish va suvning kaynash temperaturalarini); V' va V'' - t' , t'' temperaturadagi moddaning (suyuqlikning) xajmi.

Tabiatda xajmiy kengayishi va temperaturasi chiziqli bog'langan suyuqliklar bo'lmaydi. Shuning uchun temperaturalarining ko'rsatishi termometrga solinadigan moddaning birorta xususiyat bilan bog'lanmagan yagona temperatura shkalasini yaratish zarurati paydo bo'ladi. 1848 yilda ingliz fizigi Kelg'vin termodinamikaning 2-konuni asosida yangi temperaturalar shkalasining tenglamasini yaratdi: [15].

$$T = \frac{Q}{Q_{100} - Q_0} \cdot 100\% \quad (3)$$

bu yerda Q_{100} va Q_0 - suvning kaynash va muzning erish temperaturalariga mos issiqlik miqdorlari; Q - T temperaturaga mos issiqlik miqdori. [15]

O'lchov vaznlar bo'yicha 1960 yil o'tkazilgan XI xalqaro konferentsiya qarorlarida ikki temperatura shkalasi: Kelvin gradusi (K) o'lchov birligi bilan o'lchanadigan termodinamik shkala va Selsiy gradusi ($^{\circ}\text{S}$) o'lchov birligi bilan o'lchanadigan xalqaro amaliy shkalalarning qo'llanishi ko'zda tutilgan. Kelvin termodinamik shkalasidagi pastki nuqta - mutlaq nol nuqta (K) bo'lib, yagona eksperimental asosiy nuqta esa suvning uchlik nuqtasidir. Bu nuqtaning son qiymati 273,15 K. Suvning muz, suyuq, gaz fazalaridagi muvozanat nuqtasi bo'lgan suvning uchlik nuqtasi muz erish nuqtasidan 0,01 K yuqoriroq turadi. Termodinamik temperatura T harfi bilan son qiymatlari esa K bilan ifodalanadi.

Amaliy o'lchashlarda ishlatiladigan xalqaro amaliy temperatura shkalasi termodinamik shkala ko'rinishida ishlangan. Bu shkala kimyoviy toza moddalarning bir qadar oson tiklanadigan o'zgarmas qaynash va erish nuqtalari asosida tuzilgan. Ularning sonli qiymati gazli termometrlar orqali aniqlangan bo'lib, xalqaro amaliy temperatura shkalasi o'lchov va vaznlar bo'yicha o'tkazilgan XI umumiy konferentsiyada qabul qilingan [15].

Xalqaro amaliy shkala bo'yicha o'lchanadigan temperatura t harfi bilan, sonli qiymati esa $^{\circ}\text{S}$ belgisi bilan ifodalanadi. Mutlaq termodinamik shkala bo'yicha ifodalangan temperatura bilan shu temperaturaning xalqaro shkala bo'yicha ifodasi orasidagi munosabat quyidagi tenglama orqali aniqlanadi: [16]

$$T = t + 273,15 \quad (4)$$

bu yerda T – absolyut termodinamik shkaladagi K temperatura; t – xalqaro amaliy shkaladagi $^{\circ}\text{S}$ temperatura.

Angliya va AQSH da 1715 yilda taklif qilingan Farengeyt shkalasi ($^{\circ}\text{F}$) qo'llanadi. Bu shkalada ikki nuqta: muzning erish nuqtasi (32°F) va suvning qaynash nuqtasi (212°F) asos qilib olingan. Xalqaro amaliy shkala, mutlaq termodinamik shkala va Farengeyt shkalasi buyicha hisoblangan temperatura munosabati quyidagicha: [17]

$$t^{\circ}\text{C} = T^{\circ}\text{K} - 273,15 = 0,556 (n^{\circ}\text{F} - 32) \quad (5)$$

bu yerda n – Farengeyt shkalasi buyicha graduslar soni.

Temperaturani ulchash asbobi ishlash printsiplarga karab quyidagi guruxlarga bo'linadi:

1. Kengayish termometrlari. Bu termometrlar temperatura uzgarishi bilan suyuqlik yoki kattik jismlar hajmining yoxud chizikli ulchamlarining uzgarishiga asoslangan.
2. Manometr termometrlari. Bu asboblarda moddalar hajmi uzgarmas bo'lganda, temperatura uzgarishi bilan bosimning uzgarishiga asoslangan.
3. Temperatura tahsirida uzgargan termoelektr yurituvchi kuchning uzgarishiga asoslangan termoelektr termometrlar.

4. Utkazgich va yarim utkazgichlarning temperaturasi uzgarishi sababli elektr karshilikning uzgarishiga asoslangan karshilik termometrlari.
5. Nurlanish termometrlari. Ular orasida eng kup tarkalaganlari: a) optim perometrlar – issiq jismning ravshanligini ulchash asbobi; b) rangli pirometrlar (spektral nisbat pirometrlari), jismning issiqlikdan nurlanish spektridagi energiyaning taksimlanishini ulchashga asoslangan; v) ratsion pirometrlar – issiq jism nurlanishining kuvvatining uzgarishiga asoslangan.

Suyuqlikli termometrlar -200°S dan $+750^{\circ}\text{S}$ gacha oralkidagi temperaturani ulchash uchun ishlatiladi. SHisha termometrlarning ishlatilish usuli sodda, anikligi yetarli darajada yukori va arzon bo'lgani sababli laboratoriya va sanoatda keng tarkalgan. Suyuklikli termometrlarning ishlash printsipti termometr ichiga solingan termometr suyukligining xajmi temperatura kutarilishi yoki pasayishida uzgarishiga asoslangan. SHisha termometrlarning suyukligi sifatida simob, toluol, eitl spirti, kerosin, petroley efir, pental va boshkalar ishlatiladi. Ularning kullanish chegaralari 3-jadvalda keltirilgan.

Dilatometr va bimetalli termometrlarning ishlash printsipti temperatura uzgarishiga asoslangan. Temperatura uzgarishiga boglik bo'lgan kattik jism chizikli ulchamining uzgarishi formula orkali kuyidagicha ifodalanadi:

$$l_t = l_0 (1 + \beta_r \cdot t) \quad (6)$$

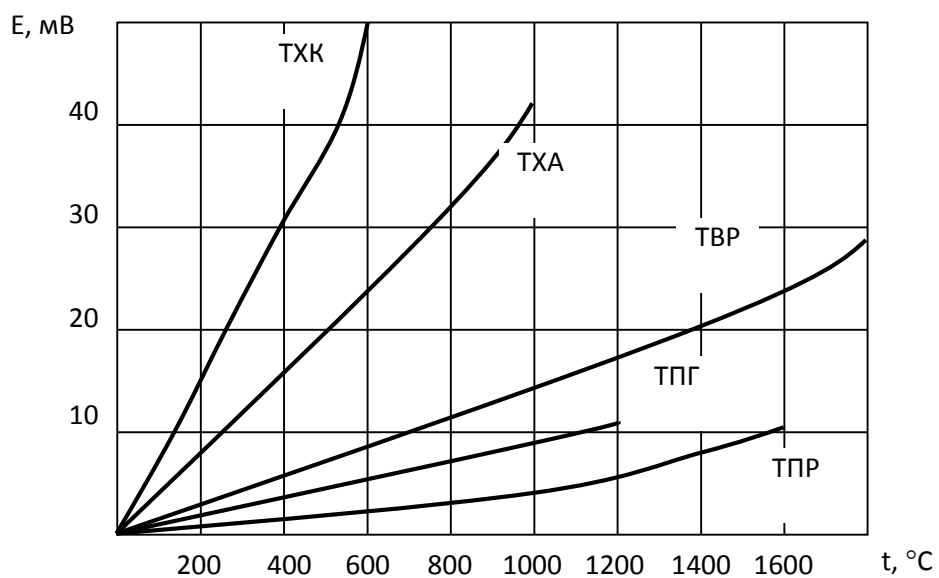
bu yerda l_t – t temperaturada kattik jismning uzunligi; l_0 – shu jismning 0°S dagi uzunligi; β_r - urtacha chizikli kengayish koeffitsienti (0°S dan $t^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan temperaturalar oralgida).

2-Jadval

Termo juftlarda qo'llaniladigan materiallar.

Nomi	Tarkibi	TEYuK, mV ($t_0 = 0^{\circ}\text{C}$ da va $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$)	Temperaturaning maksimal chegarasi, $^{\circ}\text{C}$
Xromel	10% Cr + 90 %	+2,95	1000

	Ni		
platinorodiy	90 % ‘t + 10 % Rh	+0,86	1300
Miss	Cu	+0,76	350
Platina	‘t	0	1300
Alyumel	95 % Ni + 5 % Al	-1,2	1000
Kopel	56 % Cu + 44 % Ni	-4	600
konstantan	60 % Cu + 40 % Ni	-3,4	600



Rasm. 2.2 Termojuft datchiklarning harakteristikalari

2-BOB. TO'QIMACHILIK KORXONALARIDA IQLIMNI MOBIL TELEFON ORQALI MONITORING QILISH TIZIMINI LOYIXALASH

2.1. GSM modullari, umumiy tushunchalar va ishlash prinsplari.

Arduino loyihalarida GSM va GPRS modullari doimiy ravishda uyali aloqa orqali masofaviy o'qiladigan qurilmalarga ulanish imkonini beradi.

Biz buyruqlarni SMS-buyruqlardan yoki GPRS orqali ochilgan Internet-protokollar orqali qurilmalarga buyruqlar yuboramiz. [19]

Ushbu bitiruv malakaviy ishimda, biz Arduino uchun gsm modullarini o'rib chiqamiz, ulanish bilan va dasturiy misollarni ko'rib chiqamiz.

GSM moduli an'anaviy Arduino kartalarining imkoniyatlarini kengaytirish uchun - SMS yuborish, qo'ng'iroqlar qilish, GPRS orqali ma'lumot almashish uchun ishlatiladi. SIM-900, SIM800L, A6, A7 kabi turli xil modullar mavjud.

SIM900 Moduli Ta'rifi

SIM900 moduli turli xil avtomatlashtirilgan tizimlarda ishlatiladi. UART interfeysi yordamida ma'lumotlar boshqa qurilmalar bilan almashtiriladi. Modul qo'ng'iroqlarni amalga oshirish, matnli xabarlar yozish imkoniyatini beradi. Modulning ishlashi SIMCom Wireless Solution tomonidan yaratilgan SIM900 komponentida chiqariladi [19].

Texnik xususiyatlar:

- Kuchlanish oralig'i 4.8-5.2V;
- Oddiy rejimda oqim 450 mA ga etadi, pulsli rejimdagi maksimal oqim 2 A;
- 2G qo'llab-quvvatlash;
- Etkazish quvvati: 1 Vt 1800 va 1900 MHz, 2 V 850 va 900 MHz;
- O'rnatilgan TCP va UDP protokollar mavjud;
- GPRS multi-slot klassi 10/8;
- Ishlash harorati -30C dan 75C gacha.

Qurilmadan foydalanib, GLONASS yoki GPS qurilmasi bilan birgalikda marshrutni kuzatib borishingiz mumkin. SMS xabarlarini yuborish qobiliyati simsiz signal tizimlari va turli xil xavfsizlik tizimlarida qo'llaniladi.

SIM800L Moduli Ta'rifi

Modul SIM800L komponenti asosida amalga oshiriladi va GPRS orqali SMS yuborish, qo'ng'iroqlar qilish va ma'lumot almashish uchun ishlatiladi. Modulda mikro sim-karta o'rnatilgan. Qurilmada ichki antenna va tashqi antennani ulashingiz mumkin bo'lgan ulagichga ega. Modulga quvvat manbai tashqi manbadan yoki DC-DC konverteridan keladi. Tekshirish UART, Arduino, Raspberry Pi yoki shunga o'xshash qurilmalar yordamida kompyuter yordamida amalga oshiriladi.

Texnik xususiyatlar: [20]

- kuchlanish oralig'i 3.7V - 4.2V;
- 4-tarmoqli 900/1800/1900 MGts tarmog'ini qo'llab-quvvatlash;
- GPRS sinf 12 (85,6 kB / s);
- Maksimal oqim 500 mA;
- 2G qo'llab-quvvatlash;
- To'rt chastota diapazonida avtomatik qidirish;
- Ishlash harorati -30S dan 75S gacha.

A6 Moduli Ta'rifi

A6 moduli AI-THINKER tomonidan 2016 yilda ishlab chiqilgan. Qurilma SMS-xabarlar va GPRS ma'lumot almashish uchun ishlatiladi. Plata kam quvvat iste'moli va kichik hajmga ega. Qurilma rus va o'zbek mobil operatorlari bilan to'la mos keladi. [22]

Texnik xususiyatlar:

- kuchlanish oralig'i 4,5 - 5,5 V;
- ishlash harorati -30 ° C dan 80 ° C gacha;
- Maksimal oqim iste'moli 900mA;
- GPRS 10-Sinf;

- PPP, TCP, UDP, MXX protokollarini qo'llab-quvvatlaydi.

A7 Moduli Ta'rifi:

A7 - AI-THINKER kompaniyasining eng yangi moduli. Uning oldingi predmeti bilan taqqoslaganda, A6 qurilma dizaynini soddalashtirish uchun o'rnatilgan GPS moduli qo'shimcha joylashtirilgan. [24]

Texnik xususiyatlar:

- Kuchlanish oralig'i 3.3V-4.6V;
- Elektr ta'minoti 5V;
- 850/900/1800/1900 MGts tezligi;
- GPRS Sinf 10: Maks. 85,6 kbit / s;
- Shovqin generatori bilan jihozlangan.

Qurilma mikrosim kartalarini qo'llab-quvvatlaydi. Modul qo'ng'iroqlarni qabul qilish, SMS-xabarlar, GPRS ma'lumotlarini uzatish, GPS-signallarni qabul qilishni qo'llab-quvvatlaydi.

GSM modul bilan ishlash uchun AT buyruqlarni bilish talab etiladi.

AT- buyruqlari qisqa matn qatorlaridan iborat modem uchun maxsus buyruqlar to'plamidir. Modemga berilgan buyruqni tan olish uchun chiziqlar harflar bilan boshlanishi kerak. AT buyruqlar kommunikatsiya dasturidan yoki qo'lda klaviaturadan foydalanib yuborilishi mumkin. Amaldagi barcha buyruqlar 3 rejimga bo'linishi mumkin: test, bu modul buyruqni qo'llab-quvvatlasa ham javob beradi; Joriy buyruq parametrlarini o'qish; yozish - yangi qiymatlar yoziladi.

AT kommanda buyruqlari quyidagilar:

- AT - modul ulanishining to'g'riligini tekshirish uchun.
- A / - oldingi buyruqni takrorlang.
- AT + IPR? - port tezligi haqida ma'lumot olish
- AT + ICF? - uzatish sozlamalari.
- AT + IFC? - uzatish nazorati.
- AT + GCAP - modulning imkoniyatlarini ko'rsatadi.
- AT + GSN - IMEI modullarini olish.

- AT + COPS? - mavjud operatorlarni ko'rsatadi.
- AT + CPAS - modul holati.
- AT + CCLK? - joriy vaqt va sana haqida ma'lumot.
- AT + CLIP = 1 - qidiruvchining identifikatorini yoqish / o'chirish. 1 - o'n, 0 - yopiq.
- AT + CSCB = 0 - maxsus SMS-xabarlarini qabul qilish. 0 ruxsat beriladi, 1 ta taqiqlangan.
- AT + CSCS = "GSM" - SMS kodlash. Quyidagi kodlashlardan birini tanlashingiz mumkin: IRA, GSM, UCS2, HEX, PCCP, PCDN, 8859-1.
- AT + CMEE = 0 - xato haqida ma'lumot olish.
- AT + CPIN = XXXX - SIM kartaning PIN kodini kiriting.
- AT & F - zavod sozlamalarini tiklash.
- ATD + 790XXXXXXXXX - + 790XXXXXXXXX raqamini tering.
- ATA qo'ng'iroqqa javob.

2.2 Arduino Mega 2560 platformasi yordamida to'qimachilik korxonalarida iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish tizimini loyixalash.

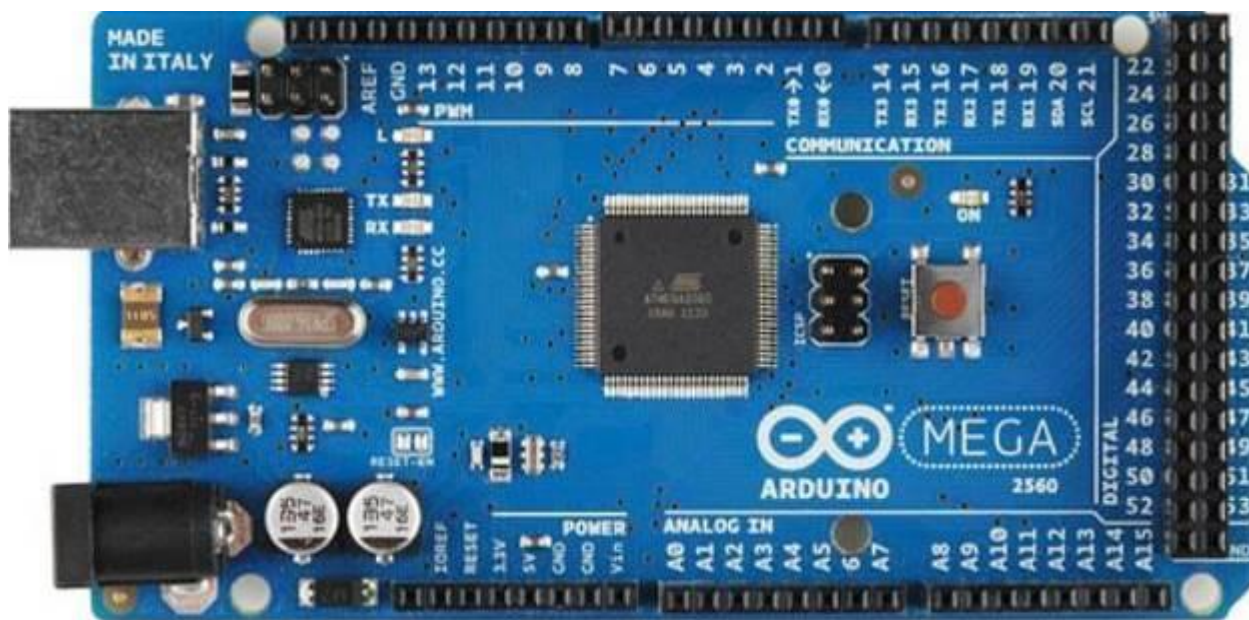
Amaldagi, tabiiy paxta yoki paxta tolasini qayta ishlash sanoati samarali bo'lishi uchun, doimiy va barqaror namlikni saqlab qolish juda muhimdir. Aks holda xom ashyoni yo'qotish, tolani sinishi va saqlash vaqtida dastlabki og'irlikning yo'qolishi sifat kabi qator masalalar bo'ladi. Shu bilan birga, dastgohda quruq sharoitda turli xildagi lintalar paydo bo'ladi. Mehnat sharoiti inson uchun zararga aylanadi. Yuqorida sanab o'tilgan muammolardan qochish kerak bo'lsa, fabrikada avtomatik usullar bilan namlikni 45% dan 90% gacha ushlash kerak bo'ladi.

Yuqoridagi muammolarni hisobga olib to'qimachilik korxonalarida harorat va namlikni doimiy monitoring qilish juda muhimdir. Biz taklif etayotgan tizim korxonaning ichidagi harorat va namlikni gsm tarmog'i yordamida monitoring qilish uchun ishlatiladi. Foydalanuvchilar o'z telefoniga barcha ma'lumotlar kelib

turishi va ma'lumotlarni vaqt v asana bo'yicha arxivlab boorish tizimni alohida ko'rsatkichlarini belgilaydi. Tizimni yaratishda Arduino Mega 2560 platformasi yordamida Sim900 gsm moduli va DHT22 datchiglari integratsiyasidan foydalanildi. Controller kerakli ma'lumotlarni DHT 22 datchigidan qabul qilib Sim900 moduli yordamida foydalanuvchi telefoniga matnli sms xabar jo'natadi. Foydalanuvchilar ushbu tizim bilan korxonani monitoring qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar. [18]

Arduino mega 2560 platformasi haqida qisqacha ma'lumot.

Arduino Mega ATMEga2560 mikrokontrolleri asosida qurilgan. Umumiy 54 ta raqamli kirish / chiqish (14 tasi PWM chiqishi sifatida ishlatilishi mumkin), 16 ta analog kirish, 4 ta ketma-ket UART porti, 16 MHz kristalli osilator, USB porti, quvvat ulash uchun port, ICSP porti va reset tugmasi mavjud. Amaliyot uchun platformani kompyuterga USB kabeli orqali ulash yoki AC / DC adapteri yoki qayta zaryadlanuvchi batareyani ishlatish kerak [21]. Arduino Mega 2560 Uno yoki Duemilanove platformalariga mo'ljallangan barcha kengaytirish kartalari bilan mos keladi. 2.1-rasm.



2.1-rasm. Arduino Mega 2560 platformasi umumiy ko'rinishi.

Texnik parametrlari:

- Microcontroller- ATmega2560
- Ishlash kuchlanishi- 5V
- Kirish kuchlanish (tavsiya etiladi)- 7-12V
- Kirish kuchlanish-6-20V
- Raqamli kirish va chiqish pinlari -54
- Analog kirishlar -16
- Flash xotirasi 256 KB
- RAM-8 Kb
- mustaqil xotira hajmi- 4 KB
- kontroller taktik chastotasi- 16 MHz

Elektr ta'minoti

Arduino Mega USB ulanishi yoki tashqi quvvat manbai bilan ishlaydi. Quvvat manbai avtomatik ravishda tanlanadi.

Tashqi kuchlanish AC / DC kuchlanish konverteri (quvvat manbai) yoki batareya to'plami orqali berilishi mumkin [22].

Platforma 6 V dan 20 V gacha tashqi quvvat manbai bilan ishlay olishi mumkin. Ta'minot kuchlanishi 7 Vdan past bo'lsa, 5 V chiqishi 5 V dan kamroq bo'lishi mumkin va platforma beqaror bo'lishi mumkin. 12 Vdan yuqori kuchlanishdan foydalanilganda kuchlanish regulyatori haddan tashqari qizib ketishi va kartaga zarar etkazishi mumkin. Tavsiya etilgan diapazon 7V dan 12V gacha. [23]

Kirish va chiqish pinlari

Mega2560ning 54 ta raqamli chiqishi har bir kirish yoki chiqish kabi konfiguratsiyalash mumkin. Pinlar 5 V kuchlanishdada ishlaydi. Har bir pinda 20-50 kOm gacha qarshilik (odatda ajratilgan) va 40 mA gacha tok uzatishi mumkin. Ayrim pinlar maxsus funktsiyalarga ega: [23].

Seriyali port: 0 (RX) va 1 (TX);

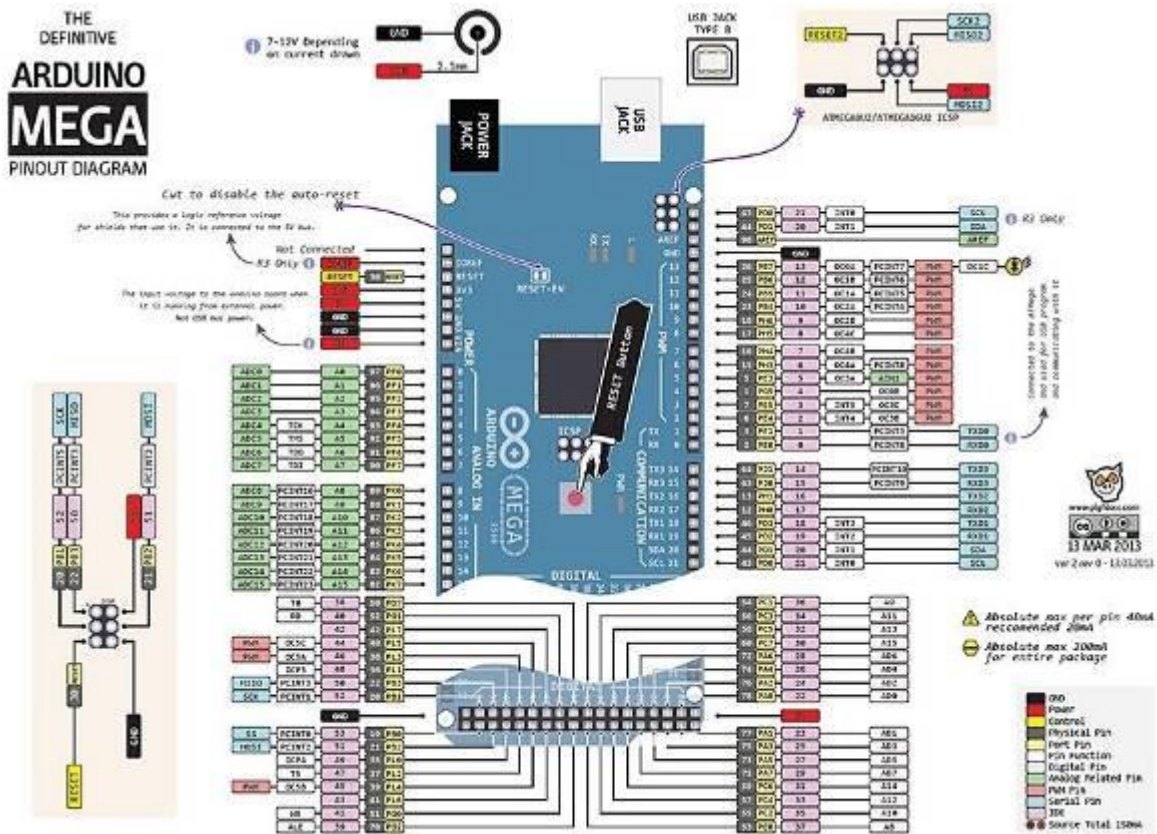
Seriyali port 1: 19 (RX) va 18 (TX);

Seriyali port 2: 17 (RX) va 16 (TX);

Seriya li port 3:15 (RX) va 14 (TX) dir.

Chiqish (RX) va TTL ma'lumotlarni (TX) ma'lumotlarni olish uchun ishlatiladi. Chiqish 0 va 1 seriyali ATmega8U2 chipining tegishli pinlariga ulangan.

Tashqi uzilish: 2 (interrupt 0), 3 (1-chi interrupt), 18 (5-chi interrupt), 19 (4-chi interrupt), 20 (3-chi interrupt) va 21-chi (interrupt 2). 2.2-rasm.



2.2-rasm. Arduino Mega 2560 platformasi kirish va chiqish portlari.

Ulanish yoki kommunikatsiya

Arduino Mega2560 platformasida kompyuter bilan muloqot qilish uchun bir necha qurilmalar, boshqa qurilmalar yoki Arduino Microcontrollerga ega. ATmega2560 TTL uchun 4 ta ketma-ket UART seriyali portini qo'llab-quvvatlaydi. platformaga ATmega8U2 chipi o'rnatilgan kompyuter dasturlari bo'yicha virtual COM port bilan ta'minlash, USB orqali interfeyslari biri o'rnatiladi. Arduino Serial Monitor (Serial Monitor) dasturi platformaga ulanganda

matnli ma'lumotlarni yuborish va qabul qilish imkonini beradi. LED svetadiodi RX va TX pinlari ishlagan holatda yonib-o'chadi. [19]

Dasturlash interfeysi

Oddiy dasturlar Arduino platformasiga C (si) yoki Assambler tilida programmator yordamida ICSP porti orqali yoziladi. 2.1-rasm. Dastur Arduino platformasi xotirasiga dastur kodining yuklovchi qismi orqali SPI periferik interfeysi yordamida yuklanadi. Arduino platformasi yoqilganda birinchi yuklovchi aktivlashadi hamda u dasturni ishga tushirib beradi. USB port orqali ham dastur yozish mumkin va bu holat foydalanuvchiga qulayliklar tug'diradi. 2.1-rasm. USB port Arduino platformasining zamonaviy versiyalarida platformaning ichida joylashtirilgan holatda bo'ladi. Oldingi versiyalarida esa USB port uchun qo'shimcha maxsus mikrosxemalar kerak bo'lar edi. Axborot texnologiyalari rivojlangani sari ishlab chiqaruvchilar ham bozor sharoiti va talabga mos mahsulotlar yaratmoqdalar. Mikrokontrollerga dastur yozish hozirgi vaqtda juda oson va sodda ko'rinishga keldi. 2.3-rasm.



2.3-rasm. Arduino Mega 2560 bilan kompyuterni ulanishi.

Mikrokontrollerlarni dasturlash.

Mikrokontrollerlarga dastur yozishda turli hil dasturlash tillaridan foydalaniladi. [24].

1. Mashina tili
2. Assembler
3. Yuqori darajadagi tillar

Mashina tili yordamida dastur yozish juda qiyin va dasturchidan maxsus bilim shuningdek vaqt kerak bo'ladi. Dasturlar to'g'ridan to'g'ri ikkilik tilida yoziladi. Lekin shuni qayd etish kerakki mashina tilida yozilgan dastur boshqa tillarga qaraganda programmaning vaqt bo'yicha bajarilishini hamda xotiraga uni talab bo'yicha joylashtirishni optimallashtirib beradi. Assamblerdan foydalanilganda dasturchi bilan mikrokontrollerni Assambler ajratib turadi. Assambler aslida assembler tilidan mashina tiliga dasturni o'tkazish translyatsiya qiluvchi vosita hisoblanadi. Mashina tiliga qaraganda osonligi bilan mashina tilidan farq qiladi. Yuqori darajali tillarga ALGOL, FORTRAN, KOBOL, BEYSIK, KARAT, DELPHI, C, C++ kabi dasturlash tillari kiradi. Dastur yozayotganda mashina tiliga ko'proq imkoniyatga ega, chunki mashina tilida xotira registrlarini yacheykalari juda samarali ishlatiladi. Mashina tilining kamchiligi shundaki murakkab dasturlar tuzish qiyin. Chunki dastur bevosita ikkilik kodida yoziladi va kompyuterga kiritiladi. Ikkilik kodida bajariladigan ammallarni eslab qolish esa mumkin emas. Shuning uchun yuqori darajadagi tillardan keng foydalanib kelinmoqda. Bular da dastur yozish tez bajariladi, lekin kamchiligi qo'shimcha xotira kerak ekanligida. [12]

Arduino IDE muhitini kompyuterga o'rnatish.

Arduino IDE dasturlash muhiti yordamida mikrokontrollerga dastur yozish mumkin. Ushbu muhit soddaligi bilan boshqa muhitlardan farq qiladi. Ushbu dasturni kompyuterga o'rnatish uchun <https://www.arduino.cc> internet sahifadan operatsion tizimga mos dasturni yuklab olish zarur. 2.4-rasm.



2.4-rasm. Arduino IDE muhitini yuklash olish va aktivlashtirish

Dasturni ko'chirib olgandan so'ng uni kompyuterga o'rnatamiz va bizda quyidagicha dasturlash tili muhiti oynasi paydo bo'ladi. (Windows operations tizim uchun yuklandi). 2.5-rasm. Drayverlar avtomatik tarzda yuklanadi.

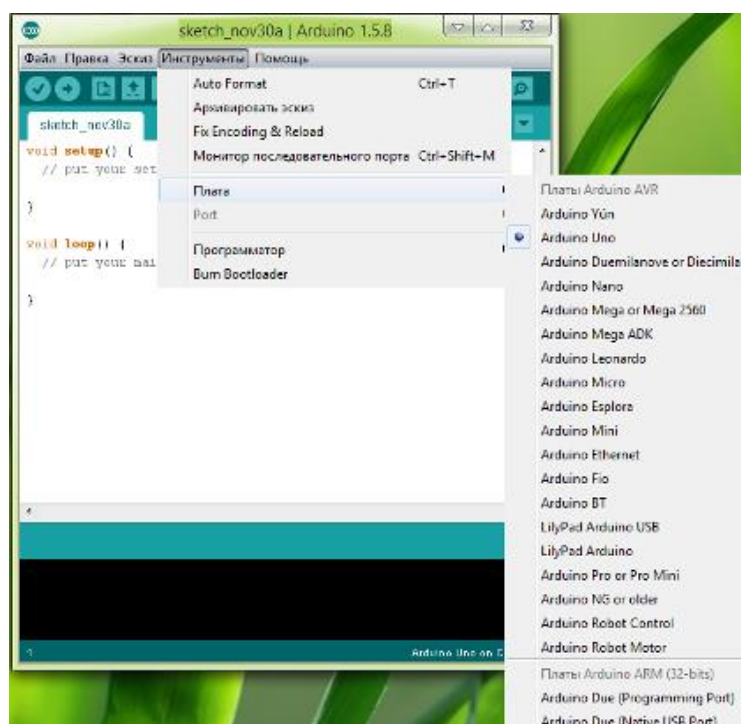


2.5-rasm. Arduino IDE dasturlash muhiti oynasi.

1	verify	Dastur yozilgandan so'ng tekshirish kamchiliklarni bartaraf etish uchun va dasturni test qilish uchun ishlatiladi
2	Upload	Arduino mikrokontrolleriga dasturni yozish. Albatta

		platforma kompyuterga ulangan holatda bo'lishi zarur
3	New	Yangi dastur yaratish
4	Open	Xotiradan tayyor dasturni chaqirib olish
5	save	Loyihani saqlash
6	Serial motor	Kiruvchi yoki chiquvchi signallarni ekranda ko'rsatish oynasi
7	Sketch name	Dastur nomi
8	Code Area	Dastur yozish oynasi
9	Message Area	Xabarlar oynasi

Dastur ishga tushgandan so'ng ayrim parametrlarni o'zgartirish kerak bo'ladi. Qanday platforma bilan ishlayotgan bo'lsangiz shunga mos ravishda quyidagilardan birni tanlash kerak bo'ladi. 2.6-rasm. Eng so'nggi dasturlash muhitida bunday vazifani bajarish shart emas, chunki dasturning o'zi qanday platforma kompyuterga ulanganini mustaqil ravishda aniqlaydi.



2.6-rasm. Arduino platformasi turini o'rnatish.

Qisqa bir dastur tahlili

Ushbu muhitda dastur tuzaylik. Dastur matnini tahlil qilish orqali ayrim savollarga javob izlaymiz. 2.7-rasm.



2.7-rasm. dasturning kompilyatorda yozilishi.

- 1- Ko'p qatorli izoh. Dastur matnini yoddan chiqarmaslik va tushunarli bo'lishi uchun izohlardan foydalanamiz. Ko'p qatorli izoh boshlanishida /* belgisi bilan boshlanadi va tugashida */ belgilari bilan tugaydi. Kata dasturlar yozilganda izohlardan foydalanish tavsiya etiladi.
- 2- O'zgaruvchini e'lon qilish. O'zgaruvchi-bu xotira yacheykasi va u o'zida ma'lumot saqlaydi. O'zgaruvchilarni turlari ko'p. yuqoridagi misolimizda int (butun) tipli o'zgaruvchi e'lon qilinmoqda. Butun tipli led o'zgaruvchi 13 soniga o'zlashtirilmoqda. Bu yerda 13 soni Arduino platformasi 13 sonli raqamli porti nomi. Dasturning istalgan qismida led o'zgaruvchisi orqali 13 portga murojaat etishimiz yoki ushbu portni boshqarishimiz mumkin. Ushbu tip xotiradan 2 bayt joy egallaydi. O'zgarish oralig'i (-32 768 dan 32 767 gacha).

Umumiy formulasi:

Int o'zgaruvchi nomi = o'zgarishi tayinlangan qiymat;

Int x

X = -32,768;

X = x-1; // x ning qiymati 32,767 ga teng bo'ladi.

X = 32,767;

X = x+1; // x ning qiymati -32,768 ga teng bo'ladi.

Bundan tashqari o'zgaruvchilarning float(haqiqiy), bool (mantiqiy), char (belgili) tiplari ham mavjud.

Float tipi verguli suriladigan ya'ni haqiqiy sonlar to'plamini o'z ichiga oladi. -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38 diapazonni o'z ichiga oladi. Xotiradan bayt joy egallaydi.

Float tipi double tipi bilan bir xil aniqlikka ega va ular verguldan keyin 6-7 belgi aniqlikkacha ishlaydi.

Misol:

Float maktab;

Float komp = 1.117;

Umumiy formulasi:

Float o'zgaruvchi nomi = o'zgarishi tayinlangan qiymat;

Int x;

Int y;

Float z;

X = 1;

Y = x/2; //y ning qiymati 0 ga teng.

Z = (float)x/2.0 //z ning qiymati 0.5 ga teng

Char belgili tipi xotiradan 1 bayt joy egallaydi. Uni e'lon qilishda qo'shtirnoq ichiga olib beriladi, masalan: 'A'. belgi xotirada sonni saqlaydi, ASCII jadvaliga asosan.

Masalan:

Char maktab = 'A';

Char maktab = 65; /* ekvivalent o'zgaruvchilar, chunki A belgisi */ASCII=65 ga teng

Boolean mantiqiy tipi esa xotiradan 1 bayt joy egallaydi va faqat true (rost) yoki false (yolg'on) qiymat qabul qiladi.

- 3- Qisqa satrli izoh. U // belgisi yozilgandan so'ng kiritiladi va kompilyator bu belgi o'qishi bilan keying satrga o'tib ketadi va bu belgi kompilyatsiya qilinmaydi.
- 4- Funksiya – setup(). Dasturni ishga tushirish uchun kompilyatorga xabar jo'natadi. Har bir dasturda ushbu funksiya mavjud bo'lishi kerak. funksiya dastur kodining bir qismidir. O'zgaruvchilar hamda qo'shimcha kutubxonalar setup() funksiyasi ichida e'lon qilinadi.

Masalan:

```
Int buttonpin = 3;
Void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}
Void loop(){
  //...
}
```

- 5- pinMode(led,OUTPUT) portdan chiqish rejimini o'rnatish. Uni ikki parametri mavjud. Birinchi parameter portni nomerini aniqlamoqda. Misolda uni led nomli o'zgaruvchi bilan 13 ga tenglagan edik. Signalni 13- portdan chiqish rejimi ishga tushirilmoqda. Ikkinchi parameter INPUT(kirish) yoki OUTPUT(chiqish) bo'lishi mumkin.
- 6- Loop() ushbu funksiya albatta dasturda bo'lishi zarur. Bu sikl operatori.
- 7- digitalWrite kirish-chiqish signallari holatini belgilab beradi. Uni ham ikki parametri mavjud bo'lin birinchisi portni raqamini belgilaydi, ikkinchisi esa signal holatini aniqlaydi. Ikkinchi parameter HIGH (5v) yoki LOW(0v) bo'lishi mumkin. Agar pinMode() uchun OUTPUT (chiqish) holati belgilangan bo'lsa, u holda digitalWrite() ni ikkinchi parametric HIGH yoki Low qiymat qabul qiladi. Agar pinMode() uchun Input holati belgilangan bo'lsa, u holda Arduino platformasi avtomatik ravishda 20 kiloOm qiymatga ega bo'lgan qarshilikni ishga tushuradi.

8- Delay() funksiyasi faqat bitta argument qabul qiladi. Delay(1000) 1 sekund mobaynida kutib turmoq ya'ni keying komandaga o'tish uchun bir sekund kutib turadi.

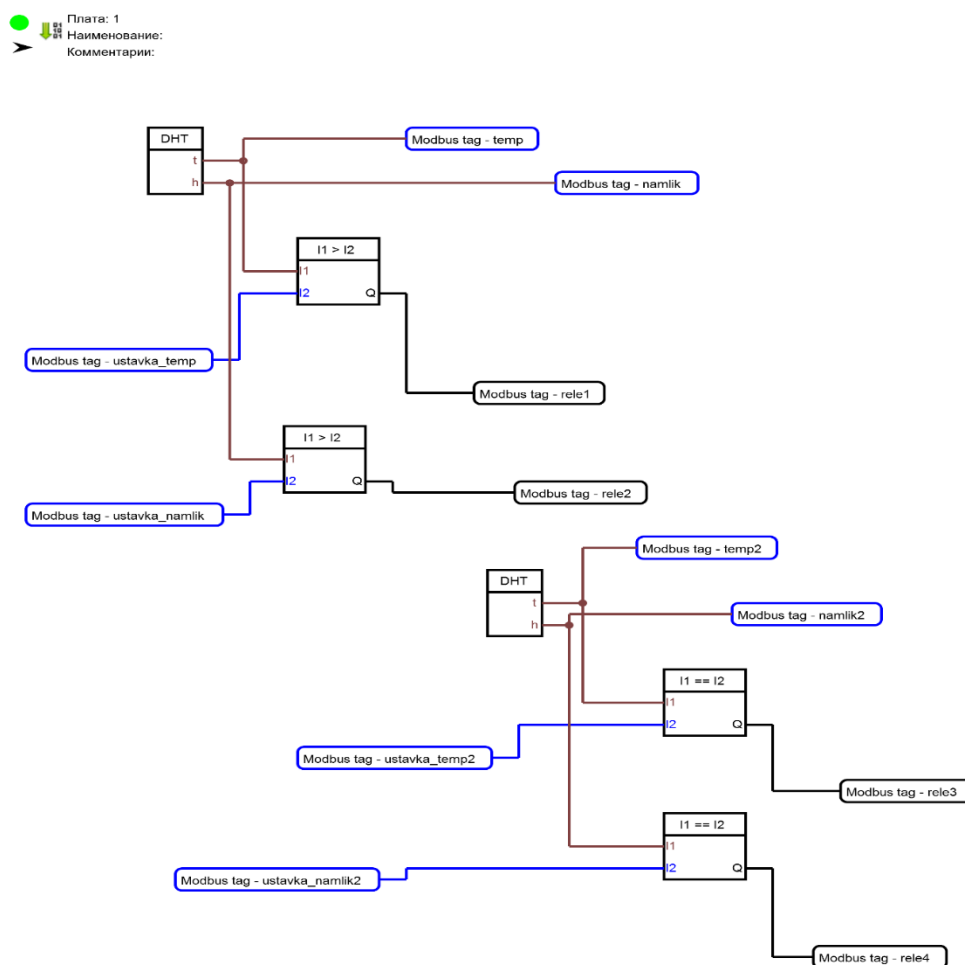
9- Svetadiod LOW holatiga o'tmoqda.

10- Bir sekund kutib turiladi va yana siklga o'tib jarayon takrorlanadi.

Demak ushbu dastur ishga tushgandan so'ng svetadiod 5 volt kuchlanish oladi, bir sekund vaqtdan so'ng nol volt kuchlanish oladi va shu holatda sikl bajarilaveradi.

Dasturlash uchun minimal tushunchalar berib o'tildi. Qolgan funksiya va operatorlar bilan keying darslarda aytib o'tamiz [22].

Tizimning umumiy sxemasi 2.8-rasmda keltirilgan.



2.8-rasm. Tizimning umumiy blok sxemasi

Xabarni yuborishdan oldin modulni sozlashingiz kerak. Eng avvalo matnli xabarni matn formatiga tarjima qilish. Buning uchun AT + CMGF = 1 buyrug'i mavjud. AT + CSCS = "GSM" buyrug'i bilan kodlashni GSM ga tarjima qilish kerak. Ushbu kodlash eng mos keladi, chunki belgilar ASCII kodida ifodalanadi, buni kompilyator osonlikcha tushunadi.

Keyin SMS xabarini yozishimiz kerak. Buning uchun AT + CMGS = "+79XXXXXXXXXX" abonent raqami bilan buyruqlar yuboriladi, javoban SMS matnini yozish taklif etiladi. Biz xabar yuborishimiz kerak. Nihoyat, biz Ctrl + Z tugmalarini kombinatsiyalash kodini yuborishimiz kerak, ushbu modul manzilni matnga yuborish imkonini beradi. Xabar yuborilganda OK tugmasi ishga tushiriladi.

Modul bilan ishlash har bir yangi xabarga tayinlangan indekslarga asoslanadi. Ushbu indeks bilan siz qaysi xabarlarni o'chirish yoki o'qishni aniqlay olishingiz mumkin.

SMS qabul qilish. SMS xabarlarini o'qish uchun AT + CNMI = 2.2.0.0.0 buyrug'idan foydalaning. Modulga matnli xabar kelganda, ketma-ket port + CMTI-ga yuboriladi: "SM", 2 (bu holda, 2-xabar tartib raqami). Uni o'qish uchun AT + CMGR = 2 buyrug'ini yuborish kerak.

Ovozli qo'ng'iroqni qabul qilish kerak. Birinchidan, modulga karnay va mikrofonni ulashingiz kerak. Agar siz qo'ng'iroqni qabul qilsangiz, u yaratilgan raqam ko'rsatiladi. Ishni amalga oshirish uchun siz GSM kutubxonasini ishga tushirish kerak:

```
#include <GSM.h>
```

SIM-karta qulflangan bo'lsa, siz PIN-kodini kiritishingiz kerak. PIN kod talab qilinmasa, bu maydon bo'sh qoldirilishi kerak.

```
#define PINNUMBER
```

Setup () da, kompyuterga ma'lumot uzatishni boshlash kerak. Keyingi qadam, tarmoq ulanishining holatini kuzatish uchun mahalliy o'zgaruvchini yaratishdir. SIM karta tarmoqqa ulanmaguncha dastur ishlamaydi.

```
boolean notConnected = true;
```

GsmAccess.begin () funksiyasidan foydalanib siz tarmoqqa ulanasiz. Ulanish o'rnatilganda GSM_READY qiymati qaytariladi.

vcs.hangCall (); - modem qo'ng'iroqlarni qabul qilishga tayyor ekanini ko'rsatadigan funksiya.

getvoiceCallStatus () - dastur holatini belgilaydi. Agar kimdir qo'ng'iroq qilsa, RECEIVINGCALL qiymatini qaytaradi. Raqamni saqlash uchun funksiyani retrieveCallingNumber () funksiyasidan foydalanamiz. Chaqiruv javob berilganda, TALKING funksiyasi javob qaytaradi.

Avvalo biz ma'lumotni uzluksiz ravishda uzatishni va GSM modulini va Arduino mikrokontrollerini ulash imkonini beruvchi SoftwareSerial kutubxonasini o'rnatishimiz kerak.

Serverga ma'lumotlarni yuborish uchun quyidagi buyruqlar yuboring:

AT+SAPBR= 1.1

Quyidagi uch buyruq tarmoq ulanishini sozlaydi.

AT + DATA = 3.1, "APN", "Internet.mts.ru"

AT + DAP = 3.1, \ "USER \", \ "mts \"

AT + DATA = 3.1, "PWD", \ "mts \"

AT+SAPBR= 1,1 - ulanishni sozlash.

AT + HTTPINIT - http boshlash.

AT + HTTPPARA = "URL" - URL manzili.

AT + HTTPREAD - javobni kutish.

AT + HTTPTERM - http to'xtatish.

Har bir narsa to'g'ri bajarilgan bo'lsa, port monitorida AT buyruqlar satrlari ko'rinadi. Modem bilan aloqasi bo'lmasa, u bir vaqtning o'zida bir qator ko'rsatiladi. Agar GPRS aloqasi modulda muvaffaqiyatli o'rnatilgan bo'lsa, platadagi svetadiod lampa yonib-o'chib turadi. Shu bilan GSM modul controller bilan aloqasi integratsiyalanadi.

Tizimning dasturi ilovada ko'rsatilgan.

MEHNAT MUHOFAZASI.

Ishlab chiqarish sanitariyasi.

Ishlab chiqarish sanitariyasi – bu ishchilarga ta'sir etuvchi zararli omillarni bartaraf etishga qaratilgan tashkiliy, gigiyenik va sanitar-texnik tadbirlar hamda vositalar tizimidir.

Ishlab chiqarish sanitariyasining asosiy vazifasi esa zararli moddalarning belgilangan ruxsat etilgan miqdori **(REM)** asosida sog'lom va xavfsiz ish sharoitini yaratishdan iboratdir.

Ma'lumki, xalq xo'jaligining ayrim sohalarida, jumladan, qishloq xo'jaligi, neft va gaz quduqlarini qazish va ulardan foydalanishda ko'pgina ishlar ochiq havoda o'tkaziladi. Bunday holda ishchilarga meteorologik sharoitlar, ya'ni havoning harorati, namligi, bosim, qor, yomg'ir, quyosh radiatsiyasi va boshqa shu kabi omillar katta ta'sir etadi. *Ushbu omillar ikki xil yo'l, ya'ni, havo orqali yoki bevosita muloqotda bo'lish orqali ta'sir etishi mumkin.*

Havo orqali ta'sir etuvchi zararli omillarga ish joyining mikroiklim holatini belgilovchi ko'rsatkichlar miqdori, chang, gaz, shovqin, infra va ultratovushlar, yoritilganlik darajasi elektromagnit maydon, infraqizil va ultrabinafsha nurlanishlar hamda boshqalarni misol qilishimiz mumkin.

Ikkinchi yo'l, bevosita muloqot orqali ta'sir etuvchi omillarga esa har xil qattiq va suyuq zararli moddalar, titrash bilan ishlovchi asbob va moslamalar kiradi.

Yuqoridagi omillarni hisobga olgan holda, ularni inson sog'ligiga ta'sirini o'rganish hamda bu ta'sirni bartaraf etish tadbirlarini ishlab chiqish muhim va zarurdir. Bu masala esa mehnat gigiyenasining asosiy vazifasi hisoblanadi.

Mehnat gigiyenasi – tibbiyot fanining bir qismi bo'lib, ish sharoitlarining inson sog'ligiga va ish qobiliyatiga ta'sirini o'rganadi, shuningdek, mehnat sharoitlarini sog'lomlashtirish hamda ishlab chiqarishni yuksaltirishga yo'naltirilgan sanitariya-gigiyena, oldini olish va davolash tadbirlarini ishlab chiqadi.

Mehnat sharoitlari mehnat qilish jarayonini, ya'ni bajarilayotgan ishlarning jadalligini ish davomida kishi gavdasining holati, asablarning psixologik zo'riqish darajasi, organizmdagi ba'zi organlar zo'riqishini belgilovchi kishi harakatining xususiyati va atrof-muhitning ahvoliga qarab aniqlanadi.

Mehnat sharoitlarini asosan to'rt guruh omillarga ajratish mumkin:

Birinchi guruh omillar – atrof-muhitning sanitariyagigiyena holati. Bunga havo harorati, atrof-muhitning tozaligi (toza, changlangan, boshqa zararli moddalar bilan ifloslangan va b.), yorug'lik hamda shovqin darajasi va boshqalar kiradi.

Ikkinchi guruh omillarga – mehnat vositalari: ishlab chiqarishda foydalaniladigan mashina-mexanizmlar, asbobuskunalar va moslamalar kiradi.

Uchinchi guruh omillarga – tashkiliy tadbirlar, ya'ni ish va dam olish rejimini to'g'ri tashkil etish, mehnat taqsimoti, mehnat intizomi kabilar kiradi.

To'rtinchi guruh – odamlarning o'zaro munosabatlari, ishchining ish joyi va mehnat natijalariga bo'lgan munosabatlari bilan bog'liq ijtimoiy omillarni o'z ichiga oladi.

Mehnatni to'g'ri tashkil etish kishi organizmiga ijobiy ta'sir etib, unda yengillik va kuch-quvvatni oshiradi. Inson fiziologiyasini o'rganish esa normal ish rejimini tashkil qilishga, mehnat qobiliyatini oshirishga va turli ishlarni bajarayotganda ishchi qanday holatda bo'lishi zarurligini aniqlashga yordam beradi.

Ma'lumki, inson uchun ko'rish, eshitish, nafas olish, sezish va asab sistemalari muhim a'zolar hisoblanadi. Inson 20 dan 20000 Gs chastotali tebranishgacha bo'lgan tovush to'lqinlarini eshita oladi. Quloqning sezish qobiliyati ancha yuqori bo'lib, 2000 Gs dan 4000 Gs gacha diapozondagi tovushlarni normal eshitadi, biroq 800 Gs dan past va 6000 Gs dan yuqoriroq chastotada sezish qobiliyati birmuncha pasayadi.

Odam nafas olganda o'pkaga kirayotgan havo tarkibida kislorod 21%, chiqarayotganda 16% ni tashkil qiladi. Havo tarkibidagi zararli moddalar (gazlar, bug'lar, chang va b.) inson uchun juda zararli bo'lib, har xil kasalliklarni keltirib chiqaradi. Sof toza havo tarkibida 77% azot, 21% kislorod, 1% is gazi va boshqa

aktiv gazlar, 1% inert gazlar (argon, neon va b.) mavjud. Havo tarkibi qanchalik kislorodning manfiy ionlari bilan to'yingan bo'lsa, inson organizmini kislorod bilan ta'minlanish darajasi shunchalik yaxshilanadi. Lekin ishlab chiqarish sharoitida tabiiy sof toza havo deyarli uchramaydi. Chunki ko'pgina texnologik jarayonlar har xil zararli moddalarni ajralib chiqishi bilan kechadi. Ish joyi xonasining havosi tarkibidagi ushbu zararli moddalarni me'yorlashtirish ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, yangi zamonaviy texnika vositalaridan foydalanish, ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish, germetiklashtirish orqali amalga oshiriladi.

Kasb kasalligining oldini olish va shaxsiy gigiyena

Mehnat qilish jarayonida kishi organizmiga salbiy ta'sir etadigan ishlab chiqarishning nomaqbul omillari natijasida yuzaga keladigan inson sog'lig'idagi o'zgarishlar kasb kasalligi deb ataladi. Ishlab chiqarishda kasb kasalliklari ish joylaridagi havoning changlanishi, gaz, shovqin va tebranishlar ta'siridan hamda havo harorati, bosimi, namligini o'zgarib turishi natijasida paydo bo'ladi. Ishlab chiqarishdagi nomaqbul omillarning kishi organizmiga uzoq muddat ta'sir etishi oqibatida ishchi kasb kasalligiga chalinishi, natijada ish qobiliyatini vaqtincha yoki butunlay yo'qotishi mumkin.

Ishchilarning doimo sog'lom yurishlari va mehnat qobiliyatlarini yo'qotmasliklarida shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish katta rol o'ynaydi. Tana va qo'lni toza bo'lishi, ovqatlanishdan oldin qo'lni doimo sovunlab yuvish, o'zini va kiyimlarini ozoda tutish, vaqtida ovqatlanish va ish bilan dam olishni to'g'ri tashkil qilish – shaxsiy gigiyenaning asosiy talablari hisoblanadi.

Zararli changlarni inson sog'lig'iga ta'siri hamda ulardan himoyalaniish yo'llari

Ishlab chiqarishdagi ko'pgina jarayonlar turli xil tarkibdagi chang va gazlarni ajralib chiqishi bilan amalga oshadi. Shu sababli, sof toza havo deyarli

uchramaydi va havo tarkibida hamisha ma'lum miqdorda (1m^3 toza havo tarkibida 0,25 mg.dan 0,5 mg. gacha) changlar bo'ladi. *Changlar ko'rinishi va tarkibiga bog'liq holda quyidagi guruhlarga bo'linadi: organik, noorganik (mineral) va metall changlari.*

Yirik changlar nafas olganda burun bo'shlig'ida qolib, o'pkaga kirmaydi. *Mayda changlar esa (asosan, o'lchami 10 mk.dan kichik bo'lgan changlar) nafas orqali burun bo'shlig'idan o'tib, o'pkaga o'rnashadi va vaqt o'tishi bilan turli xil kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ayniqsa, diametri 0,3 mk.dan kichik changlar qonga tushishi ham mumkin.* Changlar o'z zarrachalari yuzasida turli xil zararli moddalar (mshyak, berilliy, kadmiy, nikel, qo'rg'oshin, xrom, mis, asbest, vanadiy va b.) bilan bog'lanib insonni kuchli zaharlanishiga sabab bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan chang turlari ichida, ayniqsa, metall changlari, jumladan, qo'rg'oshin changlari inson uchun juda xavflidir. Qo'rg'oshin changlarining havo tarkibidagi juda oz konsentratsiyasi ham inson sog'lig'iga salbiy ta'sir etadi. Masalan, 100 ml qon tarkibida 35 mkg qo'rg'oshin bo'lishi insonning bosh miyasi funksiyasining buzilishiga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari qo'rg'oshin qonda gemoglobin sintezining buzilishiga, muskul tizimlarini susayishidan tortib shal bo'lishigacha, jigar, buyrak va miya faoliyatini buzilishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda jahon bo'yicha 3,3 mln. tonna qo'rg'oshin ishlab chiqarilmoqda. Faqatgina avtomobillardan chiqadigan gazlar bilan havoga har yili 250 ming tonna qo'rg'oshin chiqarilmoqda. Amerikalik olimlar tomonidan bundan 1600 yil oldin yashagan janubiy Amerika tub aholisining suyak skeleti tarkibidagi qo'rg'oshin miqdori bilan hozirgi zamondagi odamlarning suyak skeletidagi qo'rg'oshin miqdori taqqoslanganda, bu miqdor hozirgi zamon odamlarida 700–1200 marta ko'p ekanligi aniqlangan.

Bundan tashqari qora metallurgiya, qurilish materiallarini ishlab chiqarish sanoati, neftni qayta ishlash sanoati, energetika sanoati va qishloq xo'jaligidagi ishlab chiqarish jarayonlarida ajralib chiqadigan turli xil organik va noorganik changlar ham inson hayoti uchun xavfli hisoblanadi.

Zararli gazlar va ulardan himoyalash yo'llari

Havo muhiti va tarkibi changlardan tashqari ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirish davrida yuzaga keladigan turli xil zaharli gazlar va kimyoviy moddalar bilan ham ifloslanadi. Bu atmosfera havosini buzilishi bilan bir vaqtda turli xil kasalliklarni kelib chiqishiga ham sabab bo'ladi.

Ishlab chiqarish jarayonida yuzaga kelayotgan zaharli va zararli moddalar, masalan, oqindi suvlar, axlatlar, ishlangan gazlar (ichki yonuv dvigatellaridan chiqadigan gazlar), radiaktiv moddalar, biotsidlar va boshqalar ekotizimga kelib tushgach, izziz yo'qolib ketmaydi. Ularning kichik konsentratsiyali miqdori ham uzoq vaqt ta'sir etishi, insonlarni, o'simliklarni va hayvonlarni zaharlashi mumkin. Ayrim zaharli moddalar ozuqani tayyorlash va iste'mol qilish jarayonida ham, ta'sir etishi mumkin. Masalan, zaharli moddalar o'simlikdan chorva mollariga, chorva mahsulotlari (sut, go'sht) orqali insonga ta'sir etib, turli xil kasalliklarni kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Bundan tashqari, zararli va zaharli moddalar yer yuzi iqlimini, shuningdek, atmosferani, troposferani (atmosferaoning pastki qatlami), stratosferani (yer yuzidan 10–80 km uzoqlikdagi qatlami) va kriosferani (yer yuzining muzliklar va qorliklar bilan qoplangan yuzasi) ham o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

Iqlimga ta'sir etuvchi muhim faktor – yerning issiqlik balansidir. Albatta, bu quyosh nurlari ta'sirida yuzaga keladi. Hozirgi vaqtda «Yer - atmosfera» tizimi issiqlik balansi holatida bo'lib, yerga tushadigan 100% qisqa to'lqinli quyosh nurlarining o'rtacha 18% atmosferada yutiladi (3% bulutlar va 16% havo orqali), 30% kosmosga qaytariladi (20% bulutlar va 6% havo hamda 4% yer yuzasi orqali). Qolgan 51% qisqa to'lqinli quyosh nurlari yer yuzasida yutiladi. Shundan 21% qayta nurlanib uzun to'lqinli nurlar ko'rinishida qaytadi, 30% esa sezilarli (7%) va yashirin (23%) issiqlik ko'rinishida atmosferaga uzatiladi. Ushbu keltirilgan nurlar balansi Yerning «Issiqlik xo'jaligi» asosini tashkil etadi. Qabul qilingan nurlarning qaytgan nurlarga nisbati «albedo» deb ataladi, Maksimal qaytarish xususiyatiga ega bo'lgan absolyut oq jismning albedosi birga teng. Yerning albedosi 0,30 ni

tashkil etadi. Lekin insoniyat tomonidan yerdan noto'g'ri foydalanish, o'rmonlarni kesilishi, cho'l yerlarni haydalishi, sun'iy suv havzalarini barpo etilishi, atrof-muhitga minglab tonna chiqindilarni chiqarilishi, ishlab chiqarish jarayonlari natijasida tonnalab zaharli gazlar va moddalarning atmosferaga chiqarilishi issiqlik balansini o'zgarishiga olib kelmoqda. Masalan, havo tarkibida karbonat angidrid gazining oshishi ma'lum miqdorda iqlimni isishiga olib kelishi mumkin. Karbonat angidrid gazi rangsiz gaz bo'lib, uning sof, toza havo tarkibidagi miqdori 0,03% ni tashkil etadi. Ushbu gaz tirik organizmlarni nafas olishida, neft va gazni yoqish jarayonida, bug' qozonlarida, issiqlik elektr stansiyalarida, avtomobil ishlashi vaqtida ajralib chiqadi. Keyingi yuz yil ichida havo tarkibidagi karbonat angidrid miqdori 14% ga, hozirgi vaqtda esa har yili 0,4% ga oshib bormoqda. Industrial era (taxminan 1860-yillar)dan hozirgi vaqtgacha 140 mlrd. tonnaga yaqin uglerod atmosferaga chiqarilgan, hozirgi vaqtda esa atmosferaga jahon bo'yicha yiliga 8 mlrd. tonnaga yaqin uglerod chiqarilmoqda. Ushbu gazning havo tarkibidagi miqdorini oshib borishi atmosferada ma'lum qatlam hosil qilib, issiqlikni kosmosga uzatilishini susaytiradi, Bu esa o'z navbatida yer yuzi haroratini ma'lum darajada oshishiga olib kelishi mumkin. *Havo tarkibida karbonat angidrid gazining ma'lum miqdorda oshishi natijasida 2030-yilga borib havoning 1,5–2,5°C ga ortishi taxmin qilinmoqda. Haroratning ortishi esa okean sathining ko'tarilishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda, keyingi 100 yil ichida harorat 0,5° C ga, okean sathi esa 10–15 sm.ga ko'tarilganligi qayd etilgan.*

1987-yili G'arbiy Berlinda bo'lib o'tgan Xalqaro simpoziumda qayd etilishicha, ishlab chiqarishda sovutuvchi suyuqliklarni, turli xil turdagi aerosol ko'rinishiga ega tozalovchi vositalarni va uglevodorodlarni (freonlarni) keng ishlatilishi **Antraktida «Ozon tuynugi» (Qora tuynuk)ni** hosil bo'lishiga olib kelgan. Amerikalik olimlarning baholashiga «Ozon tuynugining» 1987-yilgi o'lchami AQShning maydoniga teng kelgan. Hozirgi ma'lumotlar bo'yicha esa uning o'lchami Yevropa qit'asining o'lchami (20507000 kv km) bilan barobardir. Oddiy misol, birgina kosmetik va shunga o'xshash kichik aerosol ballonlarni

ishlatilishi natijasida yiliga 50 ming tonna freon atmosferaga chiqariladi. Bu albatta, stratosferadagi ozon qatlamini yemirilishiga olib keladi.

Bundan tashqari millionlab kishilar havoning ifloslanishi va ifloslangan suvdan iste'mol qilish oqibatida jigar kasalligi, rak kasal-ligi, turli xil yuqumli va allergik kasalliklar bilan kasallanmoqda.

Yuqorida keltirilgan gaz va zararli moddalardan tashqari ol-tingugurt, simob, qo'rg'oshin, asbest, uglerod oksidi (SO), oltingugurt oksidi, azot oksidi, uglevodorodlar, ammiak va shunga o'xshash minglab zaharli moddalar ishlab chiqarish chiqindilari sifatida atmosferaga chiqarilmoqda. Zoolog Drisherning qayd etishicha, har yili atmosferaga insoniyatning faoliyati tufayli 40 ming xilga yaqin zaharli va zararli moddalar chiqindi sifatida chiqarilmoqda. Masalan, bitta avtomobil yiliga o'rtacha 297 kg SO, 39 kg uglevodorod (konserogin birikmalar), 10 kg azot oksidi, 2 kg chang, 1 kg oltingugurt ikki oksidi va 05 kg qo'rg'oshin birikmalarini chiqaradi. Hozirgi vaqtda sanoat va avtomobil transporti tomonidan atmosferaga chiqariladigan uglerod oksidi-ning (is gazi) yillik miqdori taxminan 8 million tonnaga yetadi.

Ishlab chiqarish chiqindilari va zaharli moddalar

Ishlab chiqarishda foydalaniladigan yoki texnologik jarayonlarni amalga oshirish davrida ajralib chiqadigan turli xil agressiv va zaharli kimyoviy moddalar, jumladan, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan kimyoviy o'g'itlar, pestitsidlar, tibbiyotda va dori-darmon tayyorlashda, atirupa, attorlik mollarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan moddalar ham inson sog'ligiga katta ziyon yetkazmoqda. Shu sababli, ishlab chiqarishga kimyoning hozirgi suratda kirib borishi insoniyat oldiga yangi muammolarni qo'ymoqda To'g'ri, kimyo bizning hayotimizni yengillatishga va bezashga katta yordam beradi. Kimyoviy moddalar yordamida o'simliklarning hosildorligini oshirish, qishloq xo'jalik mahsulotlarini uzoq vaqt saqlash, qayta ishlash mumkin. Undan atir-upa, tibbiy dori-darmonlar, uyro'zg'or buyumlari ishlab chiqarilmoqda. Hozirgi vaqtda 45 ming turga yaqin kimyoviy

mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda va aholiga sotilmoqda, shuningdek, jahon bo'yicha 300 mln. tonnaga yaqin organik moddalar ishlab chiqarilib, ular yordamida milliondan ortiq buyumlar tayyorlanmoqda. Lekin ishlab chiqarishda foydalanilayotgan ushbu kimyoviy moddalar ma'lum miqdorda havo, suv va oziq-ovqatlar orqali inson tanasiga ham kelib tushmoqdaki, buning natijasida turli xil yuqumli kasalliklar yuzaga kelmoqda. Chunki ayrim kimyoviy moddalar zaharlilik xususiyatiga ega bo'lsa, ayrimlari allergenlik (allergik kasalliklarini keltirib chiqarish xususiyati), konserogenlik (rak kasalligini keltirib chiqarish xususiyati), mutagenlik (naslga ta'sir etish xususiyati) va teratogenlik (chala yoki mayib-majruh tug'ilishni yuzaga keltirish xususiyati), fibrogenlik (tanadagi to'qimalar birikmasining ajralishi) xususiyatlariga egadir. Bunday kimyoviy moddalarga, ayniqsa, og'ir metallar (qo'rg'oshin, kadmiy, simob), noorganik gazlar (oltingugurt ikki oksidi, is gazi, azot oksidi, ozon), kremniy ikki oksidi (DDT, xlorli vinil va boshqalar) misol bo'lishi mumkin. Ushbu kimyoviy moddalar alohida holda ham, aralashma holda ham inson sog'lig'i uchun juda xavfli hisoblanadi. Keyingi yillarda rak kasalligining ko'payishi, turli xil kasalliklarning yangi turlarini vujudga kelishi, asosan, kimyoning ta'siridandir. Germaniyalik olimlarning ko'rsatishicha, 1975-yildagi rak bilan kasallangan 20 yoshgacha bo'lgan erkaklar soni 1955yilga nisbatan 3 barobarga ko'paygan. Qishloq xo'jaligida har yili minglab tonna o'g'itlarning ishlatilishi natijasida ayrim zaharli kimyoviy moddalarni o'simlik orqali inson sog'lig'iga ta'sir etishi kuzatilmoqda. Hozirgi vaqtda jahon bo'yicha 1,2 mll. tonnaga yaqin pestitsidlar (biotsidlar) ishlab chiqarilmoqda. Bularning ichida xlorli uglevodorod (**DDT**) va fosforning organik birikmasi – Ye - 605 o'ta zaharli hisoblanadi. Masalan, **DDT** tuproqda 30 yilgacha saqlanishi va o'zining zahar-lilik xususiyatini yo'qotmasligi mumkin. Hozirgi vaqtda DDTning ma'lum miqdoridagi konsentratsiyasi molyuskalar, baliqlar, parrandalardan tortib, Shimoliy va Boltiq dengizi tyulenlari tanasida hamda antraktida baliqlari va parrandalari tanasida ham topilmoqda.

DDT inson tanasining yogʻ toʻqimalarida toʻplana borib, nerv sistemasini, jigar, yurak va jinsiy aʼzolar faoliyatini buzilishiga, maʼlum konsentratsiyaga yetgach esa oʻlimga olib keladi.

Shu sababli, barcha zaharli moddalarning meʼyoriy miqdorini, yaʼni cheklangan ruxsat etilgan miqdorini (**REM**) aniqlash va ular ustidan qattiq nazorat oʻrnatilishi talab etiladi. Ishlab chiqarishda ishlatiladigan va hosil boʻladigan 700 dan ortiqroq zararli moddalarning ruxsat etilgan miqdorlari aniqlanib standartlashtirilgan va ular ustidan davlat nazoratlari oʻrnatilgan. *Davlat standarti boʻyicha inson sogʻligʻiga taʼsir etuvchi xafli moddalar 4 sinfga ajratilgan.*

1-sinf – favqulodda xavfli moddalar, $REM < 0,1 \text{ mg/m}^3$; 2-sinf – yuqori xavflilikdagi moddalar, $REM = 0,1 \dots 1,0 \text{ mg/m}^3$;

3-sinf – oʻrtacha xavflilikdagi moddalar, $REM = 1,0 \dots 10 \text{ mg/m}^3$;

4-sinf – kam xavflilikdagi moddalar, $REM > 10 \text{ mg/m}^3$. Xuddi shuningdek, ushbu zaharli moddalarning havo tarkibidagi oʻlimga olib keluvchi miqdorlari 1-sinf uchun 500 mg/m^3 , 2-sinf uchun $500\text{--}5000 \text{ mg/m}^3$; 3-sinf uchun $5001\text{--}50000 \text{ mg/m}^3$; 4-sinf uchun 50000 mg/m^3 dan yuqori. Lekin bu moddalarning havo orqali emas, balki boshqa yoʻllar orqali (masalan, ovqat orqali, ular bilan bevosita muloqot qilish orqali) oshqozonga yoki teriga taʼsir etgandagi oʻlimga olib keluvchi miqdorlari bir necha oʻn barobar kichikdir. Masalan, 1-sinfdagi zaharli moddalarning oshqozonga tushgandagi oʻlimga olib keluvchi miqdori 15 mg/kg ga tengdir.

Ayrim xavfli va zaharli moddalarning maʼlum konsentratsiyasi portlashga yoki yongʻinga ham olib kelishi mumkin. Masalan, avtomobil benzini xona haroratida 1 m ochiq yuzadan 400 g/soat tezlikda bugʻlanadi. Benzin bugʻlarining havo tarkibidagi $0,76\text{--}5,03\%$ dagi konsentratsiyasi esa portlashga olib kelishi mumkin. Shuningdek, agar havo tarkibida benzin konsentratsiyasi miqdori $3\text{--}4 \text{ g/m}^3$ boʻlsa, 2–3 minut ichida insonning koʻzidan yosh kelishi, qattiq yoʻtal tutishi, yurish muvozanati buzilishi mumkin, benzinning havo tarkibidagi konsentratsiyasi $30\text{--}40 \text{ g/m}^3$ boʻlganda esa, inson 2–3 nafasdayoq hushidan ketadi.

Yuqorida keltirilgan zararli changlar, gazlar, agressiv va zaharli moddalardan himoyalash birinchi navbatda ish joyi havosi tarkibini o'rganish va uni REM talablari bo'yicha muvofiqlashtirishni talab etadi. Buning uchun chang miqdorini aniqlashda aspiratordan, gaz miqdorini aniqlashda UG-2, GX-2 rusumli gaz analizatorlaridan foydalaniladi.

Ish joyi havosi tarkibidagi zaharli gazlar yoki changlar miqdori aniqlangach, bu miqdor ruxsat etilgan miqdor (REM) bilan taqqoslanib ko'riladi va ish joyini sog'lomlashtirish bo'yicha tadbirlar ishlab chiqiladi.

Ish joylari havosini sog'lomlashtirishda birinchi navbatda zararli changlar va gazlarning manbalari, ularni yuzaga kelishini kamaytirish yo'llari, ushbu zararli gaz va changlarni ish joyi zonasiga kirish sabablari o'rganilib, bartaraf etish choralari ko'riladi. Agar ushbu zararli moddalarni yuzaga kelishini oldini olish mumkin bo'lmasa, u holda ushbu gazlarni ish joyi zonasiga kirish yo'llari hermetiklashtiriladi hamda ish joylariga shamollatish qurilmalari o'rnatiladi. Yuqorida ko'rsatilgan tadbirlar yetarli darajada samarali bo'lmagan hollarda esa shaxsiy himoya vositalaridan foydalaniladi yoki ishlab chiqarish to'liq avtomatlashtirilib masofadan boshqarish tizimlari tatbiq etiladi.

Ishlab chiqarish binolari va ish joylarining mikroiklimi

Ishlab chiqarish binolari va ish joylarining mikroiklimi ishchining sog'lig'iga va ish unumdorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Ishlab chiqarish xonalarining mikroiklimi xona havosining harorati, nisbiy namligi, havo, bosimi, havoning harakatlanish tezligi hamda issiq ish jihozlari yoki materiallari ta'siridagi issiqlik nurlanishining intensivligi orqali tavsiflanadi.

Ishlab chiqarish muhiti sharoitida ushbu ko'rsatkichlarning miqdori keng oraliqda o'zgarib turishi mumkin. Ularning miqdorlari yilning sovuq yoki issiq davriga, texnologik jarayon turiga, ishning kategoriyasiga bog'liq bo'ladi. Ilmiy tadqiqotlar natijasida mikroiklim holatini tavsiflovchi ushbu ko'rsatkichlarning optimal miqdorlari o'rnatilgan bo'lib, bu sharoitda ishchi o'zining barcha

imkoniyatlarini ishga solish qobiliyatiga ega bo‘ladi. Vaholanki, mikroiklim ko‘rsatkichlarini belgilangan me’yordan chetga chiqishi ishchining sog‘lig‘iga ham, ish qobiliyatiga ham salbiy ta’sir etadi.

Ish joylari yoki ishlab chiqarish xonalari havosi haroratining yuqori bo‘lishi inson organizmidan issiqlik ajralib chiqishini susaytiradi, natijada organizmning harorati oshadi, yurak urishi va nafas olishi tezlashadi, ter ajralib chiqishi kuchayadi, kishining e’tibori hamda ko‘rish va eshitish a’zolarining reaksiya tezligi susayadi.

Atrof-muhit haroratining susayishi ham inson sog‘lig‘iga katta salbiy ta’sir ko‘rsatadi, chunki atrof-muhit haroratining sovushi tana haroratini pasayishiga olib keladi, natijada qon aylanish jarayoni susayadi, qonning immunobiologik xususiyati kamayadi, nafas olish yo‘llarini kasallanishiga, revmatizm, gripp kabi kasalliklarni kelib chiqishiga sabab bo‘ladi.

Bundan tashqari havoning tezligi ham muhim faktorlardan biri hisoblanadi. Agar havoning tezligi 0,1 m/s dan kam bo‘lsa, havo dim, 0,25 m/s dan ortiq bo‘lsa yelvizak bo‘ladi. Ma’lumki, ikkala holatda ham inson sog‘ligi va ish qobiliyati yomonlashadi.

Ishlab chiqarish binolari va ish joylarining mikroiklim holati ko‘rsatkichlarini aniqlashda bir qancha asboblardan foydalaniladi. Masalan, havoning harorati – termometrlar, termogratlar, havoning harakatlanish tezligi – katatermometrlar va anemometrlar, havoning nisbiy namligi – psixrometrlar, issiqlik nurlanishlari – aktinometrlar va havoning bosimi – barometrlar bilan o‘lchanadi.

Ishlab chiqarish xonalari va ish joylarining mikroiklim holatini belgilovchi ko‘rsatkichlarning me’yoriy miqdorlari

3.1-jadval

T/r	Yilning fasli	Ishning kategoriyasi	Harorat o C	Nisbiy namlik %	Havoning harakatlanish tezligi, m/s

1.	Yilning sovuq va o'tish davri	yengil-I o'tacha	20-23	60-40	0,2
		og'ir-IIa o'tacha	18-20		0,2
		og'irIIb og'ir-III	17-19		0,3
			16-18		0,3
2.	Yilning issiq davri	yengil-I o'tacha		60-40	
		og'ir-	22-25		0,2
		IIa o'tacha og'irIIb	21-23		0,3
		og'ir-III	20-12		0,4
			18-21		0,5

Mikroiqlim ko'rsatkichlarining haqiqiy miqdorlari aniqlangach, bu miqdorlar optimal ruxsat etilgan miqdorlar bilan taqqoslanadi hamda mikroiqlim holatni me'yorlashtirish bo'yicha tegishli tadbirlar amalga oshiriladi va bu borada isitish va shamollatish qurilmalaridan keng foydalaniladi.

Ishlab chiqarish binolari va ish joylarini isitish

Isitish qurilmalari Davlat standartlari talablari asosida me'yoriy mehnat sharoitini ta'minlash maqsadida, ish zonasi havosi haroratining belgilangan miqdorda bo'lishini saqlashga xizmat qiladi.

Isitish qurilmalariga qo'yilgan asosiy talablar ishlab chiqarish xonalarida havo haroratini me'yordagi miqdorda sanitar-gigiyenik talablar asosida saqlash va ishchilar uchun sog'lom ish sharoitini ta'minlashdan iboratdir. Mehnat muhofazasi nuqtayi nazaridan qaraganda isitish tizimlari ishlab chiqarish binolari va ish joylari havosi haroratini butun isitish mavsumi davomida bir xil bo'lishini ta'minlashi, yong'in va portlashga xavfsiz bo'lishi, issiqlikni belgilangan miqdorda berishi, havoni ifloslamasligi, shamollatish tizimlari bilan bog'liq hamda foydalanishda qulay bo'lishi zarur.

Isitish qurilmalari mahalliy va markaziy isitish tizimlariga bo'linadi.

Mahalliy isitish – elektrik, gazli yoki boshqa turdagi issiqlik manbaidan (ko'mir, o'tin va b.) foydalanuvchi isitish jihozlari yordamida amalga oshiriladi va

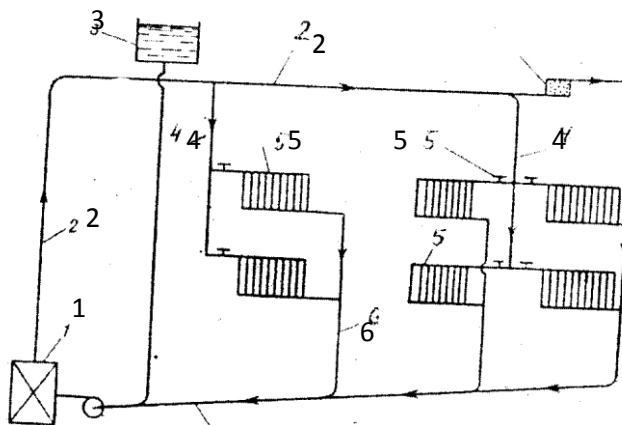
ular asosan asosiy ishlab chiqarish binolaridan uzoqda joylashgan binolarda hamda mashina va traktorlarning kabinalarida ishlatiladi.

Markaziy isitish suv, bug‘, suv-bug‘ va havo bilan ishlovchi qurilmalarga bo‘linadi.

Suv bilan isitish qurilmalari foydalanish jihatidan eng qulay va oddiy hisoblanadi. Markaziy suv bilan isitish tizimlarida issiqlik ta-shuvchi sifatida qaynoq suvdan foydalaniladi. Isitish jihozlari sifatida esa silliq va qovurg‘asimon quvurlar hamda radiatorlar ishlatiladi.

Suv bilan isitish tizimlari past yoki yuqori bosimli bo‘lishi mumkin. Past bosimli suv bilan isitish tizimlarida suvning harorati isitish jihozlariga kirish vaqtida 85–95°C, ulardan qaytib chiqishda esa 65–70°C atrofida bo‘ladi. Quyidagi 3.1-chizmada past bosimli suv bilan isitish tizimining shakli keltirilgan. Ushbu shakldan ma’lumki, qaynoq suv bug‘ qozonidan ochiq kengaytiruvchi idishga kelib tushadi va u isitish jihozlaridan yuqorida o‘rnatilgan bo‘ladi. Keyin esa, suv o‘z oqimi bilan isitish jihozlariga, isitish jihozlaridan esa qaytib yana qozonga tushadi. Kengaytiruvchi idish suvni qaynashi natijasida kengayishini muvozanatlashtiradi hamda trubalarni ishdan chiqishdan saqlaydi. Bundan tashqari, bu idish yordamida tizimga kirib qolgan havo chiqarilib yuboriladi.

Suvning bunday sirkulatsiyalanish shakli tabiiy yoki gravitatsion tizim deb ataladi. Bunday tizim suv qaynatish qozonlaridan eng uzoq joylashgan isitish jihozlarigacha bo‘lgan masofa 50 metrdan ortiq bo‘lmagan hamda qozon bilan eng pastda joylashgan isitish jihozi orasidagi vertikal masofa 3 m.dan kam bo‘lmagan hollarda ishlatiladi. Chunki shunday bo‘lgan taqdirdagina tabiiy suv aylanish jarayoni amalga oshadi.



1- rasm. Past bosimli markaziy suv bilan isitish tizimining shakli:

- 1 - bug‘ qozon; 2 - issiq quvur; 3 - kengaytiruvchi idish;
4- tarqatuvchi quvur; 5 - isitish jihozlari; 6 - suv qaytish quvurlari.

Yuqori bosimli suv bilan isitish tizimi mexanik suv aylanishini yuzaga keltiruvchi yopiq tizimdan tashkil topgan bo‘ladi. Yuqori bosimli isitish tizimlarining isitish jihozlarida harorat 120–135°C ga yetadi.

Bug‘ bilan isitish tizimlari ham past bosimli (70 kPa gacha) va yuqori bosimli (70 kPa. dan yuqori bosimli) bo‘lishi mumkin. Bunda bug‘, isitish jihozlarida ma’lum haroratgacha soviydi va kondensatsiyalanadi («suvga aylanadi»). Hosil bo‘lgan kondensat esa qozonga qaytadi.

Havo bilan isitish tizimlarida sovuq tashqi muhit havosi shamollatgichlar yordamida kaloriferlarga uzatiladi va kalorifer orqali o‘tishda isigan havo xonaga yo‘naltiriladi. Agar issiq havo oqimi xona polidan 3,5 m. balandlikdagi masofadan yo‘naltirilsa, oqimning harorati 70°C gacha, 2,0 m balandlikdan uzatilsa 45°C gacha bo‘lishi talab etiladi. Kaloriferlarda issiqlik generatori sifatida bug‘, qaynoq suv yoki elektr isitish jihozlaridan foydalanilishi mumkin. Havo bilan isitish tizimlarida harorat shamollatish orqali rostlanadi.

XULOSA

Zamon rivojlanib borar ekan undagi qarashlar, voqeliklar, insonlar extiyoji va albatta fan va texnika ham o'zgarib boradi. Kechagina faqat fantastik filmlarda duch kelinadigan voqeliklar bugun esa real hayotimizga kirib kelayabdi. Ammo bir ma'lum qonuniyatlar borki ular hech qachon o'zgarmaydi. Ya'ni rivojlanayotgan har bir soha asosida o'sha fundamental qonuniyatlar yotadi. Ana shu qonuniyatlardan biri bu - har qanday jarayon, har bir faoliyat va har bir rivojlanishning o'lchashlarga bog'liqligidir.

Men bitiruv malakaviy ishimda xalqimizning asosiy ehtiyojlaridan hisoblangan to'qimachilik mahsulotlari, ularni qayta ishlash, saqlash, tashish jarayonini yangi zamonaviy avtomatlashtirilgan bosqichga olib chiqilishini taxlil qildim.

To'qimachilik korxonalaridagi iqlimni boshqarish tizimi bilan tanishish, Korxonalaridagi xona iqlimi avtomatik boshqarish tizimi elementlari va sxemalarni o'rganish, To'qimachilik korxonalaridagi iqlimni mobil telefon orqali monitoring qilish va boshqarish tizimini mikrokontroller yordamida boshqariladigan uskuna yaratish va dasturiy ta'minlash kabi masalalar bilan tanishib chiqdim.

To'qimachilik mahsulotlari bilan bo'g'liq sanoat jarayonlarini avtomatlashtirishda qo'llaniladigan ilg'or texnologiyalar, intellektual o'lchash vositalari bilan tanishib, mahsulotlarning asosiy parametridan biri hisoblangan namlikni o'lchashning yangi, zamonaviy, intellektual usularini o'rgandim.

To'qimachilik mahsulotlarini qayta ishlashda zamonaviy, yuqori aniqlikka ega bo'lgan asboblardan foydalanish, texnologik jarayonlarni boshqarish mahsulot sifatiga samarali ta'sir qiladigan omillardan biri hisoblanadi. Ammo sanoat ishlab chiqarishida, paxta va uning mahsulotlari materiallarining namligini o'lchashda tezkor, ishonchli va aniq ifodalash vositalarining kamligi sababli, hali ham yo'qotishlar ko'p. Shuni ta'kidlash joizki, mahsulotlarni nazorat qilishda avtomatlashgan nazorat vositalaridan foydalanish qator jiddiy sabablar bilan afzalroqdir. Bu jarayonlarni avtomatlashtirish uchun avvalo tezkor, aniq va ishonchli bir so'z bilan aytganda intellektual o'lchash vositalardan foydalanishni

kengaytirish, va ularni yangi zamonaviylarini ishlab chiqish talab etiladi. Shu qatorda moddalarning namligini o'lchash vositalarini ham.

Ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat qilishda ishlatiladigan asbob uskunalardan samarali foydalanish, mahsulot sifatini oshirishning muxim bosqichlaridan biridir.

To'qimachilik mahsulotlarining umumiy ko'rsatkichlaridan kelib chiqqan xolda sifat ko'rsatkichlarini taxlil qilib, ishlab chiqarishni to'g'ri tashkil qilish iqtisodiyotimizni rivojlanishiga ildam qadam tashlashni ta'minlaydi. Shu uchun yuqoridagilardan kelib chiqqan xolatda bitiruv malakaviy ishimda to'qimachilik mahsulotlarini saqlashda asosiy ko'rsatkichlaridan biri namlikni o'lchashning intellektual namlik o'lchash asboblari klassifikatsiyasi va ularni qo'llash usullari va qo'llash samaradorligini o'rganishga bag'ishladim. Namlik o'lchash asboblarning zamonaviy xolatidan kelib chiqqan xolda to'qimachilik korxonalarining ishlab chiqarish texnologiyalari bilan tanishib chiqdim va o'zimda shu soxa bo'yicha yetarli bilim ko'nikmalarni xosil qildim.

Bitiruv malakaviy ishimda quyidagi natijalarga erishdim:

1. To'qimachilik korxonalaridagi vantilyatsion va namlantirish tizimlar o'rganilib chiqildi.
2. Ularda qo'llanilgan datchiklar o'rganilib chiqildi va taxlil qilindi.
3. DHT 22 datchigi o'rganildi va undan foydalanish usullari keltirildi.
4. Haroratni boshqarish tizimi ishlab chiqildi..
5. Mikrokontroller yordamida iqlomni mobil telefon orqali avtomatik monitoring tizimi yaratildi..
6. Interaktivlik yordamida innovatsion yangiliklar ishlab chiqildi.
7. Namunaviy tizim yaratildi va tegishli xulosalar shuningdek natijalarga erishildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning 2016 yil 21 dekabrda "2017-2019 yillarda to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'grisida" qarori.
3. I. A. Karimov "Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etish yo'llari va choralari" Toshkent 2009 y.
4. O'zbekiston respublikasi konstitutsiyasi. Toshkent, 8-dekabr 1992 y.
5. KMK 1.01.04-98 "Me'moriy - qurilishi atamallari"
6. F.I.Gringauz "Sanitariya texnikasiga doir ishlar". Toshkent.1997 y
7. "Ekspluatatsiya sistem vodosnabjeniya, kanalizatsiya gaznobjeniya". Spravochnik pod ruk. V.D.Dmitrieva, S-P Stroyizdat 1988.
8. "Injenernoe oborudovanie i soorujenie" Uchebnoe posobie. M. 1989.
9. V.N.Isaev, V.N.Geyko. "Binoning sanitariya texnikasi sistemalaridan foydalanish va ularni tuzatish". Toshkent Ukituvchi 1990.
10. V.V.Dmitrieva i drugie. "Gorodskie injenernie seti". M.Stroyizdat 1988.
11. Tiximirov K.V "Teplotexnika, teplogazosnabjenie i ventilyatsiya". Stroyizdat 1981 g.
12. Alinazarov A.X. "Isitish va ventilyatsiya" fanidan maruzalar matni. Namangan. 2000yil,52 bet.
13. Микропроцессоры 1-2-3 под ред. проф. Л.Н. Преснухина. М. 1986
14. Алексеенко и др. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах. М. 1984
15. Проектирование микропроцессорных измерительных приборов и систем. В.Д. Циделко и др. Киев, Техника 1984.
16. В.В. Майоров. Гаврилов А.И. Практический курс программирования МП систем. М. Машиностроение 1989.
17. С. Т. Хвош и др. Микропроцессоры и микро ЭВМ в системах автоматического управления.
18. Борцов Ю. А., Соколовский Г. Г. Автоматизированный электропривод с упругими связями. СПб.: Энергоатомиздат, 1992.

19. Microcomputer Control of Power Electronic and Drives (edit, by B. K. Bose). NY: IEEE PRESS, 1987.
20. Ключев В. И., Яковлев В. И. Динамика автоматизированного электропривода с упругой механической связью. Москва «Наука» 1973г
21. Борцов Ю. А., Бычков А. И. Обобщенные оценки влияния упругих звеньев на динамику электроприводов и настройку регуляторов унифицированных систем//Электропромышленность. Сер. Электропривод. 1973, № 7 (2 4).
22. Борцов Ю. А., Соколовский Г. Г. Тиристорные системы электропривода с упругими связями.— Л.: Энергия, 1979.
23. Квартальное Б. В. Динамика электроприводов с упругими связями. -М.; Л.: Энергия, 1965
24. Киселев Н. В., Мядзель В. Н., Рассудов Л. Н. Электроприводы с распределенными параметрами. - Л.: Судостроение, 1985
25. Морозовский В. Т. Многосвязные системы автоматического регулирования. - М.: Энергия, 1970.
26. Соколовский Г. Г., Постников Ю. В. Управление электроприводами упругого механизма при использовании расширенной информации об объекте Автоматизированный электропривод. Под, ред. Н. Ф. Ильинского, М. Г. Юнькова. -М.: Энергоатомиздат
27. Теория автоматического управления. Под ред. А. С. Шаталова. - М.: Высшая школа, 1977.
28. Кудратов А.К, Сосновский Ю Охрана труда на кокономотальных производствах Ташкент, 1991, с. 238.

```

#include <Ethernet.h>
#include <SPI.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <EthernetUdp.h>
LiquidCrystal _lcd1(5, 7, 9, 8, 6, 12);
int _dispTempLength1=0;
boolean _isNeedClearDisp1;

bool _modbusSlaveDataTable_0[1];
int _modbusSlaveAddresTable_0[1] = {0};
int _modbusSlaveDataTable_4[1];
int _modbusSlaveAddresTable_4[1] = {512};
byte _modbusSlaveBufferSize = 0;
byte _modbusSlaveLastRec = 0;
long _modbusSlaveTime;
byte _modbusSlaveBuffer[64];
const unsigned char _modbusSlave_fctsupported[] = {1, 5, 15, 3, 6, 16};
byte ethernet_mac [] = {0x78, 0xAC, 0xC0, 0xE1, 0x9C, 0x1B};
bool _isCorrectLocalIp = 0;
EthernetUDP Udp;
IPAddress _NMC1SIp(94, 19, 113, 221);
unsigned long _NMC1SendTime = 0UL;
int _disp1oldLength = 0;
int _disp2oldLength = 0;
int _disp3oldLength = 0;
void setup()
{
  if (! Ethernet.begin(ethernet_mac)== 0) {_isCorrectLocalIp = 1; }
  delay(1000);
  Udp.begin(8888);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, OUTPUT);
  digitalWrite(2, LOW);
  pinMode(3, OUTPUT);

  _lcd1.begin(16, 2);
}
void loop()
{if (_isNeedClearDisp1) {_lcd1.clear(); _isNeedClearDisp1= 0;}
  _modbusSlavePoll();

```

```

//Плама:1
if (((_modbusSlaveDataTable_4[0])) < (1.00)) { if ( _isTimer(_NMC1SendTime,
330000)) {
Udp.beginPacket(_NMC1SIp, 8283);
Udp.print ("#78ACC0E19C1B\n");
Udp.print ("#dfsf#");
Udp.print ((String((_modbusSlaveDataTable_4[0]), DEC)));
Udp.print ("\n");
Udp.print ("##\n");
Udp.endPacket();
_NMC1SendTime = millis();
}}if (!((_modbusSlaveDataTable_0[0]))) {
_dispTempLength1 = (String("of")).length();
if (_disp3oldLength > _dispTempLength1) {_isNeedClearDisp1 = 1;}
_disp3oldLength = _dispTempLength1;
_lcd1.setCursor(int((16 - _dispTempLength1)/2), 0);
_lcd1.print(String("of"));
} else {
if (_disp3oldLength > 0) {_isNeedClearDisp1 = 1; _disp3oldLength = 0;}
}
if ((_modbusSlaveDataTable_0[0])) {
_dispTempLength1 = (String("on")).length();
if (_disp2oldLength > _dispTempLength1) {_isNeedClearDisp1 = 1;}
_disp2oldLength = _dispTempLength1;
_lcd1.setCursor(int((16 - _dispTempLength1)/2), 0);
_lcd1.print(String("on"));
} else {
if (_disp2oldLength > 0) {_isNeedClearDisp1 = 1; _disp2oldLength = 0;}
}
digitalWrite(3, (_modbusSlaveDataTable_0[0]));
if ((_modbusSlaveDataTable_0[0])) {
_dispTempLength1 = (((String((_modbusSlaveDataTable_4[0]), DEC)))).length();
if (_disp1oldLength > _dispTempLength1) {_isNeedClearDisp1 = 1;}
_disp1oldLength = _dispTempLength1;
_lcd1.setCursor(int((16 - _dispTempLength1)/2), 0);
_lcd1.print(((String((_modbusSlaveDataTable_4[0]), DEC))));
}

```

```

} else {
if (_disp1oldLength > 0) {_isNeedClearDisp1 = 1; _disp1oldLength = 0;}
}

}

bool _isTimer(unsigned long startTime, unsigned long period )
{
    unsigned long currentTime;
    currentTime = millis();
    if (currentTime >= startTime) {return (currentTime >= (startTime + period));} else
    {return (currentTime >= (4294967295 - startTime + period));}
}

int modbusCalcCRC(byte length, byte bufferArray[])
{
    unsigned int temp, temp2, flag;
    temp = 0xFFFF;
    for (unsigned char i = 0; i < length; i++) {
        temp = temp ^ bufferArray[i];
        for (unsigned char j = 1; j <= 8; j++) {
            flag = temp & 0x0001;
            temp >>= 1;
            if (flag) temp ^= 0xA001;
        }
    }
    temp2 = temp >> 8;
    temp = (temp << 8) | temp2;
    temp &= 0xFFFF;
    return temp;
}

byte _modbusSlavePoll()
{
    byte availableBytes = Serial.available();
    if (availableBytes == 0) return 0;
    if (availableBytes != _modbusSlaveLastRec) {
        _modbusSlaveLastRec = availableBytes;
        _modbusSlaveTime = millis();
        return 0;
    }
}

```

```

if (!(_isTimer(_modbusSlaveTime, 5))) return 0;
_modbusSlaveLastRec = 0;
byte state = _modbusGetSlaveRxBuffer();
if (state < 7) {
    return state;
}
if ((_modbusSlaveBuffer[0] != 1) && (_modbusSlaveBuffer[0] != 0)) return 0;
byte exception = _modbusValidateRequest();
if (exception > 0) {

    if (exception != 255) { _modbusSlaveBuildException( exception );
        _modbusSlaveSendTxBuffer();
    }
    return exception;
}

switch ( _modbusSlaveBuffer[1] ) {
case 1 :
    return process_modbus_FC1(0);
    break;
case 5:
    return process_modbus_FC5();
    break;
case 15:
    return process_modbus_FC15();
    break;
case 3 :
    return process_modbus_FC3(4);
    break;
case 6 :
    return process_modbus_FC6();
    break;
case 16 :
    return process_modbus_FC16();
    break;
default:
    break;
}
return 25;
}
byte _modbusValidateRequest() {

```

```

int msgCRC =
    ((_modbusSlaveBuffer[_modbusSlaveBufferSize - 2] << 8)
    | _modbusSlaveBuffer[_modbusSlaveBufferSize - 1]);
    if ( modbusCalcCRC( _modbusSlaveBufferSize - 2, _modbusSlaveBuffer ) !=
msgCRC ) { return 255;}
    boolean isSupported = false;
    for (uint8_t i = 0; i < sizeof( _modbusSlave_fctsupported ); i++) {
        if (_modbusSlave_fctsupported[i] == _modbusSlaveBuffer[1]) {
            isSupported = 1;
            break;
        }
    }
    if (!isSupported) { return 1;}
int intRegs = 0;
    byte byteRegs;
    switch ( _modbusSlaveBuffer[1] ) {
case 1:
    if(!(checkModbusRange( word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3])
, word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5]) ,0))) {return 2;}
    break;
case 5:
    if(!(checkModbusAddres( word( _modbusSlaveBuffer[2],
_modbusSlaveBuffer[3]),0))) {return 2;}
    break;
case 15 :
    if(!(checkModbusRange(word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3]) ,
word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5]) ,0))) {return 2;}
    break;
case 6 :
    if(!(checkModbusAddres(( word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3])
),4))) {return 2;}
    break;
case 3 :
case 16 :
    if(!(checkModbusRange((word( _modbusSlaveBuffer[2],
_modbusSlaveBuffer[3])), (word( _modbusSlaveBuffer[4],
_modbusSlaveBuffer[5])),4))) {return 2;}
    break;
    }
    return 0; // OK, no exception code thrown
}

```

```

bool checkModbusAddres(int addr, byte table)
{
    return (!(( modbusSlaveIndexForAddres(addr,table)) == -1));
}
int modbusSlaveIndexForAddres(int addr, byte table)
{
    int tableSize = 0;
    switch (table) {
    case 0:
        tableSize = 1;
        break;
    case 4:
        tableSize = 1;
        break;
    }
    for (byte i = 0; i < tableSize; i++) {if((modbusSlaveAddresFromIndex(i,table)) ==
    addr){return i;}}
    return -1;
}
int modbusSlaveAddresFromIndex(byte index, byte table)
{
    switch (table) {
    case 0:
        return _modbusSlaveAddresTable_0[index];
        break;
    case 4:
        return _modbusSlaveAddresTable_4[index];
        break;
    }
    return -1;
}
bool checkModbusRange(int startAddr, int addrNumber, byte table)
{
    for (int i=0; i < addrNumber; i++)
    {if(!(checkModbusAddres((startAddr+i),table))){return false;}}
    return true;
}
void _modbusSlaveBuildException( byte exception ) {
    byte func = _modbusSlaveBuffer[1];
    _modbusSlaveBuffer[0] = 1;
    _modbusSlaveBuffer[1] = func + 0x80;
}

```

```

    _modbusSlaveBuffer[ 2 ] = exception;
    _modbusSlaveBufferSize = 3;}
void _modbusSlaveSendTxBuffer()
{
    if(_modbusSlaveBuffer[0] == 0) {return;}
    byte i = 0;
    int crc = modbusCalcCRC( _modbusSlaveBufferSize,_modbusSlaveBuffer );
    _modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = crc >> 8;
    _modbusSlaveBufferSize++;
    _modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = crc & 0x00ff;
    _modbusSlaveBufferSize++;
    UCSR0A=UCSR0A |(1 << TXC0);
    digitalWrite(2, HIGH );
    delay (5);
    Serial.write( _modbusSlaveBuffer, _modbusSlaveBufferSize );
    while (!(UCSR0A & (1 << TXC0)));
    delay (5);
    digitalWrite(2, LOW );
    Serial.flush();
    _modbusSlaveBufferSize = 0;
}
byte _modbusGetSlaveRxBuffer()
{
    boolean bBuffOverflow = false;
    digitalWrite(2, LOW );
    _modbusSlaveBufferSize = 0;
    while (Serial.available() ) {
        _modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = Serial.read();
        _modbusSlaveBufferSize ++;
        if (_modbusSlaveBufferSize >= 64) bBuffOverflow = true;
    }
    if (bBuffOverflow) {return -3; }
    return _modbusSlaveBufferSize;
}
byte process_modbus_FC1(byte table)
{
    byte bytesNo, bitsNo;
    int currentCoil, coil;
    bool value;
    byte index;
    int startCoil = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[ 3] );

```

```

int coilNo = word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5] );
bytesNo = byte(coilNo / 8);
if (coilNo % 8 != 0) bytesNo ++;
_modbusSlaveBuffer[2] = bytesNo;
_modbusSlaveBufferSize = 3;
bitsNo = 0;
for (currentCoil = 0; currentCoil < coilNo; currentCoil++) {
coil = startCoil + currentCoil;
index = modbusSlaveIndexForAddres(coil, table);
if (table == 0) {value = _modbusSlaveDataTable_0[index]; }
bitWrite(
    _modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ],
    bitsNo,
    value);
bitsNo ++;
if (bitsNo > 7) {
    bitsNo = 0;
    _modbusSlaveBufferSize++;
}
}
if (coilNo % 8 != 0) _modbusSlaveBufferSize ++;
_modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}
byte process_modbus_FC3(byte table)
{
int startAddr = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
int byteRegsno = word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5] );
int i;
int value;
byte index;
_modbusSlaveBuffer[ 2 ] = byteRegsno * 2;
_modbusSlaveBufferSize = 3;
for (i = startAddr; i < startAddr + byteRegsno; i++) {
index = modbusSlaveIndexForAddres(i, table);
if (table == 4) {value = _modbusSlaveDataTable_4[index]; }
_modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = highByte(value);
_modbusSlaveBufferSize++;
_modbusSlaveBuffer[ _modbusSlaveBufferSize ] = lowByte(value);
_modbusSlaveBufferSize++;
}
}

```

```

    _modbusSlaveSendTxBuffer();
    return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}
byte process_modbus_FC5()
{
    byte index;
    int coil = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
    index = modbusSlaveIndexForAddres(coil, 0);
    _modbusSlaveDataTable_0[index] = (_modbusSlaveBuffer[4] == 0xff );
    _modbusSlaveBufferSize = 6;
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
    return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}
byte process_modbus_FC15( )
{
    byte frameByte, bitsNo;
    byte currentCoil, coil;
    byte index;
    int startCoil = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
    int coilNo = word( _modbusSlaveBuffer[4], _modbusSlaveBuffer[5] );
    bitsNo = 0;
    frameByte = 7;
    for (currentCoil = 0; currentCoil < coilNo; currentCoil++) {
        coil = startCoil + currentCoil;
        index = modbusSlaveIndexForAddres(coil, 0);
        _modbusSlaveDataTable_0[index] = bitRead( _modbusSlaveBuffer[ frameByte ],
        bitsNo );
        bitsNo ++;
        if (bitsNo > 7) {
            bitsNo = 0;
            frameByte++;
        }
    }
    _modbusSlaveBufferSize = 6;
    _modbusSlaveSendTxBuffer();
    return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}
byte process_modbus_FC6()
{
    int addres = word( _modbusSlaveBuffer[2], _modbusSlaveBuffer[3] );
    int index;

```

```

index = modbusSlaveIndexForAddres(addr, 4);
_modbusSlaveDataTable_4[index] = word( _modbusSlaveBuffer[4],
_modbusSlaveBuffer[5] );
_modbusSlaveBufferSize = 6;
_modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize + 2;
}
byte process_modbus_FC16( )
{
byte func = _modbusSlaveBuffer[1];
int startAddr = _modbusSlaveBuffer[2] << 8 | _modbusSlaveBuffer[3];
int byteRegsno = _modbusSlaveBuffer[4] << 8 | _modbusSlaveBuffer[5];
int i;
int index;
_modbusSlaveBuffer[4] = 0;
_modbusSlaveBuffer[5] = byteRegsno;
_modbusSlaveBufferSize = 6;
for (i = 0; i < byteRegsno; i++) {
index = modbusSlaveIndexForAddres((startAddr+i), 4);
_modbusSlaveDataTable_4[index] = word( _modbusSlaveBuffer[ 7 + i * 2 ],
_modbusSlaveBuffer[8 + i * 2 ]);
}
_modbusSlaveSendTxBuffer();
return _modbusSlaveBufferSize +2;
}

```