

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA`LIM VAZIRLIGI**

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

*“Elektrotexnika va ishlab chiqarishda axborot kommunikatsiya texnologiyalari”
fakulteti*

*“Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlari”
kafedraasi*

Mavzu: *“Arduino Uno” mikrokontrolleri yordamida mexanik harakatni avtomatlashtirish*

**BITIRUV MALAKAVIY ISHIGA
TUSHINTIRISH YOZUVI**

Bajardi:

**2-12 TJBAKT guruh talabasi
Qazoqov J.R.**

Rahbar:

Fayziyev Sh.I.

*Bitiruv malakaviy ishi kafedra mudiri tomonidan ko`rib chiqildi va
himoyaga ruxsat etildi “ _____ ” _____ 2016 yil*

“TJBAKT ” kafedraasi mudiri:

dots. Usmonov A.U.

Buxoro 2016

Mundarija

Kirish	
I-bob. Transport vositalarini avtonom boshqarish muammolarining zamonaviy holati tahlili.....	
1.1. Robot-avtomobillar va avtonom transport vositalari.....	
1.2. Qishloq xo'jaligida haydovchisiz ATV	
1.3. Robot-avtomobillarni boshqarish tizimi ijrochi mexanizmlari.....	
II-bob. Boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish.....	
2.1. Boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish.....	
2.2. Ishlatilgan elementlar va qurilmalar.....	
III-bob. Texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish texnologiyasi.....	
3.1. Arduino dasturiy ta'minotini o'rnatish.....	
3.2. Dasturiy ta'minotni ishlab chiqish.....	
3.3. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysini ishlab chiqish.....	
IV-bob. Mehnat muhofazasi va ekologiya masalalari.....	
Umumiy xulosalar.....	
Ishlatilgan adabiyotlar ro'yxati.....	
Ilovalar.....	

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yilda mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan majlisida davlat rahbarimiz o'z nutqlarida jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi davom etayotganligiga qaramay, 2015 yilda iqtisodiy dasturning eng muhim yo'nalishlari va ustuvor vazifalari hamda chuqur tarkibiy o'zgartirishlar, xususiyl mulk va kichik biznes manfaatlarini ishonchli himoya qilishni ta'minlash bo'yicha har tomonlama puxta Dasturning izchil va tizimli amalga oshirilishi natijasida iqtisodiyot o'sishining barqaror va yuqori sur'atlariga hamda makroiqtisodiy muvozanatga erishilganligini qayd etdi [1].

Prezidentimizning "Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari" kitoblarida moliyaviy inqirozga qarshi choralar dasturining konkret bo'limlari belgilangan bo'lib, bunda kompleks chora-tadbirlardan, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlashni yanada jadallashtirish, zamonaviy, moslashuvchan texnologiyalarni keng joriy etish vazifalarini hal etishga qaratilgan edi [2].

Bu o'rinda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, xalqaro sifat standartlariga o'tish bo'yicha qabul qilingan tarmoq dasturlarini amalga oshirishni tezlashtirish vazifasi ko'rildi. O'z navbatida, bu mamlakatimizning ham tashqi, ham ichki bozorda barqaror mavqeyiga ega bo'lishini ta'minlash imkonini bermoqda.

O'zbekistonda qadimdan o'simlik moyi kunjit, zig'ir urug'i, paxta chigiti, poliz ekinlari urug'idan moy juvozlarda olingan. Hozirgi kunda respublikamizda ko'pgina o'simlik urug'larini qayta ishlaydigan korxonalar faoliyat yuritmoqda. Bu korxonalarda yog'-moy ishlab chiqarish oziq-ovqat sanoatining eng salmoqli sohalaridan biri hisoblanadi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Zamonaviy qayta ishlovchi sanoat rivojlanishining texnika taraqqiyoti tejamkor energiya sarfli, arzon, effektiv ishlaydigan agregat va qurilmalar yordamida oliy sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishni talab qiladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarishning yangicha va zamonaviy usullarini ishlab chiqish va ularni sanoatning barcha sohalariga ishlatish natijasida yuqori samaradorlikka erishilmoqda. Shu bilan birga inson qo'l mehnatini kamaytirib, unga aqliy jihatdan yuksalishiga zamin yaratilmoqda. Shu sababli inson aqliy mehnat, yaratuvchanlik ruhi hamohang bo'lgan holda fan-texnika va texnologiyani yuksalishiga erishilmoqda. Inson sog'lig'iga arar yetkazadigan yoki uni shikastlanish, kuyish, nurlanish kabi o'a xavfli muhitlarda ishlashini sanoatdan olish maqsadida, hozirgi zamonda yuksalib borayotgan robototexnika yutuqlaridan, ya'ni belgilangan operatsiyalarni amalga oshiradigan robotlardan foydalanish keng qo'llanilmoqda. Buning natijasida inson sog'lig'ini saqlash bilan bir qatorda yer usti va yer osti qazilma boyliklarini qazib olish va ularni qayta ishlash, qazish jarayonida bo'lishi mumkin bo'lgan xavfli holatlardan ishchilar va aholini himoya qilish asosiy vazifa hisoblanadi.

Ana shunday muhitlarda yer ostidan qazib olinadigan qazilma boyliklaridan ohaktosh, oltin, uran va shu kabi qazilma boyliklarini qazish jarayonida ishlatiladigan mahsulotni u joydan-bu joyga ko'chiradigan transportyor lentalar misolida ko'rib chiqamiz. Lentalaridan kelayotgan mahsulot miqdoriga qarab bir yoki o'sha jarayonda ishlatiladigan bir nechta transportyor lentalar harakatini boshqarishda pultda o'rnatilgan dasturiy ta'minot asosida boshqariladi, buni zamonaviy kommunikatsiya tarmoqlari orqali boshqarishni amalga oshirishda aloqa kabellari orqali axborot almashinilar edi. Bu esa kabellarni eskirishi va jarayonda to'xtalishlarni vujudga keltirar edi. Shu sababli masofaviy boshqarish aloqa kanali orqali boshqarishni eksperiment variantlarini ishlab chiqdik.

Avtomobilni avtonomligini oshirish muammosini ko'rish ancha oldin boshlangan bo'lib, ushbu yo'nalishdagi birinchi tadqiqotlar XX asrning 70 yillarida Yaponiyada o'tkazila boshlandi. Hozirgi kunda ushbu soxa jadal rivojlanmoqda va butun dunyo bo'ylab faol ishlanmalar yaratilmoqda. Avtonom transport vositalari bir necha yuz kilometrli masofalarni bosib o'tdi. Ushbu texnologiyani yaratuvchilari haydovchisiz boshqariladigan ushbu texnologiyalar yo'llardagi tirbandlikni kamaytirishi, harakatni xavfsiz ta'minlashini ta'kidlamodalar. Ushbu ta'kidlashning asosi qilib, statistika bo'yicha barcha bo'layotgan yo'l transport hodisalarining 90 foizida inson ishtirok etganligi ko'rsatilmoqda.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Robototexnika jahonning yetakchi mamlakatlari rivojlanishida asosiy rol bo'lgan sohadir. Ushbu sohaning zamonaviy dinamik rivojlanish asosiy tendensiyasi nafaqat innovatsion yechimlar va investitsiyalar soni bo'yicha, balki ularning tarmoqlar bo'yicha yo'naltirilganligidir.

Pilotsiz yengil-avtomobil robotlarni loyihalashtirish sohasi bo'yicha ko'proq muvaffaqiyatga erishgan kompaniya-Google (AQSh) kompaniyasidir. Google-mobil harakati boshqarish tizimini tashkil etadigan yo'l kartasi bo'ylab kuzatiladi. Google avtomobili testlash rejimida Kaliforniya yo'llari bo'ylab 300 ming mil, shu jumladan San-Frantsisko va Los-Andjeles katta trassasida, hamda ushbu yo'lning asosiy qismi to'liq avtomatik rejimda kompaniya xodimlarini yo'lovchi sifatida olib o'tdi. Google kompaniyasi avtoparkida Toyota Prius, Audi TT va boshqa turdagi 20 ta pilotsiz avtomobil modellari mavjud.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Transport vositalarini avtonom boshqarish muammolarining zamonaviy holati tahlili

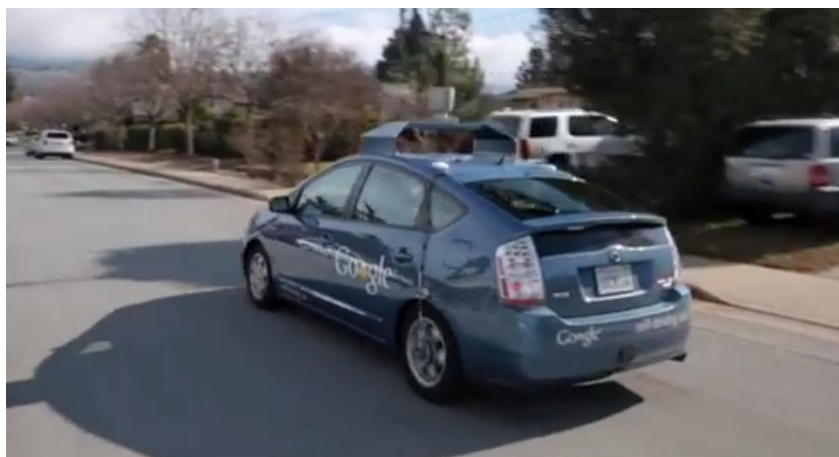
Pilotsiz avtomobil- inson ishtirokisiz harakatlanadigan avtomatik boshqarish tizimlari bilan jihozlangan transport vositasi.

Avtomobilni avtonomligini oshirish muammosini ko'rish ancha oldin boshlangan bo'lib, ushbu yo'nalishdagi birinchi tadqiqotlar XX asrning 70 yillarida Yaponiyada o'tkazila boshlandi. Hozirgi kunda ushbu soxa jadal rivojlanmoqda va butun dunyo bo'ylab faol ishlanmalar yaratilmoqda. Avtonom transport vositalari bir necha yuz kilometrli masofalarni bosib o'tdi. Ushbu texnologiyani yaratuvchilari haydovchisiz boshqariladigan ushbu texnologiyalar yo'llardagi tirbandlikni kamaytirishi, harakatni xavfsiz ta'minlashini ta'kidlamodalar. Ushbu ta'kidlashning asosi qilib, statistika bo'yicha barcha bo'layotgan yo'l transport hodisalarining 90 foizida inson ishtirok etganligi ko'rsatilmoqda.

Robot-avtomobillar va avtonom transport vositalari.

Robototexnika jahonning yetakchi mamlakatlari rivojlanishida asosiy rol bo'lgan sohadir. Ushbu sohaning zamonaviy dinamik rivojlanish asosiy tendensiyasi nafaqat innovatsion yechimlar va investitsiyalar soni bo'yicha, balki ularning tarmoqlar bo'yicha yo'naltirilganligidir.

Pilotsiz yengil-avtomobil robotlarni loyihalashtirish sohasi bo'yicha ko'proq muvaffaqiyatga erishgan kompaniya-Google (AQSh) kompaniyasidir. Google-mobil harakati boshqarish tizimini tashkil etadigan yo'l kartasi bo'ylab kuzatiladi. Google avtomobili testlash rejimida Kaliforniya yo'llari bo'ylab 300 ming mil, shu jumladan San-Frantsisko va Los-Andjeles katta trassasida, hamda ushbu yo'lning asosiy qismi to'liq avtomatik rejimda kompaniya xodimlarini yo'lovchi sifatida olib o'tdi. Google kompaniyasi avtoparkida Toyota Prius, Audi TT va boshqa turdagi 20 ta pilotsiz avtomobil modellari mavjud.



					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

1.1 rasm. Google kompaniyasining pilotsiz avtomobili.

Hozirgi kunda pilotsiz avtotransport vositalarini ishlab chiqish bo'yicha ko'p sonli xalqaro loyihalar ma'lum. Ular ichidan quyidagi loyihalarni alohida ajratib ko'rsatish mumkin.

Adaptive und Kooperative Technologien furden Intelligenten Verkehr (qisqartmasi-AKTIV) nomli pilotsiz transport vositalari (PTV) 28 ta mashhur yevropa kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilyapti. Ular tarkibiga BMW, Siemen, Volkswagen, Bosch, Vodafone va yana 23 kompaniya kiradi. AKTIVni yaratuvchilar uchun quyidagi masalalar asosiy prioritet qilib belgilandi: faol xavfsizlik, transportli kommunikatsiya va transport oqimlarini nazoratini tashkil qilish, avtomobillar tirbandligiga qarshi kurash va ogohlantirish. AKTIVning yana bir maqsadi haydovchini qiyin vaziyatlarda himoyalash va yo'lda xavfsizlikni kuzatish tizimlari hisoblanadi. Xozirgi etapda AKTIV tormozlanish va tezlashishni sillik bajarishni nazorat qila oladi, bu jaraen avtomobillarni yaxlit guruhi uchun sinxronizatsiyalangan. AKTIV avtomobillarini xaydovchisiz rejimida sinovi vaqtida avtodromda tezlikni 180 km/soat gacha ko'tariladi.

Boshqa bir xaydovchisiz avtomobil proektini ishlanmasi nemis olimlariga mansub bo'lib Leonie deb nomlanadi. Uning boshqarish tizimi umumiy transport oqimida avtomobil holatini ko'p o'lchov asboblari, uzokni ko'ruvchi va issiqlik ko'ruvchilar yordamida nazorat qiladi. Avtomobil – robot tonellarda, cho'l yo'llarida va gavjum trassalarda bimalol harakatlanishi mumkin. Bundan tashkari nemis olimlari yana bir MIG deb nomlangan avtomobil robotni yaratish buyicha ishlamoqdalar. Bu proekt faqat Germaniyada bir necha universitetlar ishtirokida amalga oshirilmokda. Hozirgi paytda bu avtomobil 70 m radiusdagi atrofdagi holatni nazorat qiladi va piyodalar yo'lakchasi va kesishmalardagi harakatlanishni o'rganilmokda. Sensor tizimi sifatida o'sha uzoqni o'lchagich va boshqa asboblardan foydalaniladi. Bu tizimni asosiy ustunligi uning seriyali ishlab chiqariladigan avtomobillarga qo'llashga tayyorligi. Bu ishlanmada mavjud texnologiyalarni takomillashirilishi, seriyali avtomobillarni kompletatsiyalashda adaptiv kruiz nazorati va harakat chizig'ini kuzatish tizimi shakllantirilganligi xisoblanadi.



1.2 rasm. Volkswagen, Bosch va Vodafone firmalari tomonidan ishlab chiqilgan PTV



1.3 rasm. Volkswagen kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan PTV

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Volswagen avtopilotli avtomobili o'z harakat chizig'ida qat'iy harakatlanishni, oldinda ketayotgan avtomobil bilan stabil oraliq masofani saqlab kerak bo'lganda tormozlashni amalga oshirishga loyiq. Tizim yo'l harakati belgilarini ham taniydi va ularga mos ravishda avtomobil harakatiga o'zgartirishlar kiritadi. Lekin bu pilotsiz avtomobil manyovrlarni amalga oshirishi uchun chegaralar qo'yilgan, Google avtomobilidan farqli o'laroq u berilgan marshrutni to'liq pilotsiz o'ta olmaydi.

General Motors (AQSH) firmasini to'lik yoki qisman avtomatlashtirilgan boshqaruvli avtomobilini yaratishda asosiy vazifasi uni xavfsizlik darajasini oshirish. Bu sohadagi ishlar kelajakda avtomobillarni avtomatik boshqarish tizimlarida haydovchini to'liq almashtiradi.

Nissan Karlos YApon avtomobil kompaniyasi 2020 yilda haydovchisiz avtomobillarni ko'p miqdorda ishlab chiqarmoqchiligini aytgan. Bu avtomobillarni massaviy sotish kompaniya rejasiga kiritilgan. Robotlashtirilgan avtomobillar «Autonomous Drive» texnologiyasini qo'llagan holda ishlab chiqariladi. Bu avtomobilni boshqarish uchun haydovchi talab qilinmaydi. YAngi ishlanma lazer radar, kameralarni o'z ichiga to'rtta og'ir yuk mashinasidan iborat olgan bo'lib, ulardan olingan ma'lumot yo'ldagi holatga tez adaptatsiyalanadigan kompyuterga yuboriladi.

Haydovchisiz yuk avtomobillarini ishlab chiqarish printsiplari ham amalda yengil mashinalar bilan bir xil. Terramax uch juft kamera yordamida landshafni uch o'lchamli ko'rinishini quradi. Ikki eng yaqin kameralardan past tezliklarda foydalaniladi va xavfni 15 m oldindan aniqlashga imkoniyat yaratadi. YUqori tezliklar uchun robot 15m dan 50m gacha masofani rasmga olish uchun kattaroq kenglikka ega kamerani tanlaydi. Uchinchi juftlik shu distantiya oralig'ini rasmga oladi. Terramax boshqaruv tizimida xavf aniklangandan keyin tezlikni kamayishi bilan katta uzoqlik kamerasidan o'rta uzoqlik kamerasiga ulanish bajariladi, keyin esa texnik ko'rinish maydonida hamma xavflarni aniqlash uchun va avtomobil harakatiga korrektirovka kiritish maksadida yaqin uzoqlikdagi kamera ishga tushiriladi.

YAponiyaning energetik va sanoat texnologiyalarini rivojlantirish davlat tashkiloti yonilgini iqtisod kilish maqsadida to'rtta og'ir yuk mashinasidan iborat bir biridan to'rt metr masofada harakatlanadigan kolonnani muvaffaqiyatli dasturlashga erishdi. SHu usul bilan ular avtomobil harakatlanganda hosil bo'ladigan havo qarshiligini kamaytirishga va haydovchisiz og'ir yuk mashinalarini yoqilg'ini iqtisod qilishga erishildi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



1.4 rasm. Yaponiyaning pilotsiz yuk mashinalari

Goting KG Germaniya firmasi samosvallar avtomobillari kolonnasini avtomatik boshqarish texnologiyasini namunaviy shakllarini ko'rgazmali namoyish qildi. Kolonnadagi birinchi mashinani professional haydovchi boshqaradi, lekin elektron uskunalar haydovchini harakatlarini kuzatib boradi va shu ma'lumotlarni radioaloqa orqali qolgan mashinalarga komanda ko'rinishida uzatadi. Kolonnadagi yetaklovchi avtomobil o'zidan oldindagi avtomobil harakatini nazorat qilish uchun lazer skanerlari bilan ta'minlangan. YUklarni tashishni bu yechimi qishloq xo'jalik mahsulotlarini, foydali qazilmalarni, yo'llarni qurish, inson uchun xavfli zonalaridagi yuklarni tashish uchun juda qulay hisoblanadi.

Evropa va AQSH universitetlari olimlari konstruktorlari hamkorlikda amerika shtatlari oralig'ida harakatlanuvchi katta yukli avtopoezdlarni kolonnasini haydovchisiz boshqarish texnologiyasini ishlab chiqdi. Mutaxassislar fikricha og'ir yuk mashinalarini haydovchisiz boshqarish ma'lum ustunliklarga ega.

Volvo firmasi haydovchisiz yuk avtomobillarini afzalliklari:

- yo'l xavfsizligini oshishi, bu boshqaruvda inson qatnashmagani hisobidan yaxshilanadi, chunki statistik ma'lumotlarga asosan 80% yo'l transport xodisalarini sababchilari inson;
- 20% yonilg'ini iqtisod qilinadi;
- kolonna yetaklovchi mashinasidagi haydovchi o'zini komfort his qiladi;
- avtopoezdlar orasidagi masofani kamayishi hisobidan yo'llar yuklamasi kamayadi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



1.5 rasm. Volvo firmasining pilotsiz avtomobili

Zavod ichkarisi transporti sifatidagi haydovchisiz tizimlar

Rivojlangan davlatlarda zavod ichkarisi haydovchisiz transporti ko'p miqdorlarda ishlab chiqariladi. yevropa va AQSH da ular 1000 dan ortiq omborxona va mantiqiy markazlarda transport xizmatini effektiv amalga oshirib, ularda 30000 dan ortiq xaydovchisiz ATV ishlab turibdi.

Qishloq xo'jaligida haydovchisiz ATV

Haydovchisiz traktorlardan foydalanish ko'p operatsiyalarni avtomatlashtirish va ish unumdorligini oshirish, ishlarni kechki paytda bajarish, ob havo nostabilligi hisobidan texnikalarni ishlatishdagi to'xtalishlar kamaytirilishi imkonini beradi. CHet el davlatlarida qishloq xo'jaligida haydovchisiz traktorlarni yaratish va ishlab chiqarishga tadbiiq qilish bo'yicha jadal ishlar olib borilmokda.

Valtra va kompaniyasini Robo Trac kontseptual traktorini taqdim kildi, u internet va GNSS navigatoridan foydalanib boshqariladi. Bu transport uzumzorlarda, kofe dalalarida va meva fermalarida ishlashga mo'ljallangan. U o'zi yerni haydaydi, yerni yumshoqlashtiradi, urug'ni ekadi va ekinlarni sug'oradi.



					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

1.6 rasm. Valtra ning Robo Trac traktori

Belgiyada yaratilgan haydovchisiz traktor yer holatiga karab, ag'darishni va tezlikni o'zi rostdashi mumkin. Agar shu ishni traktorist bajarsa, u holda undan traktorni haydash malakasi, uni holatini doimiy nazorati, yerni xolatini va berilgan marshrutni buzilmasligi talab qilinadi. Belgiya injenerlari qishloq xo'jaligi xodimlarini zaxmatlarini osonlashtirishga urinib ko'rishdi. Flandariya mexatronika markazida loyihalangan robotlashtirilgan traktori Leven katolik universiteti va bir nechta mashinasozlik kompaniyalar bilan birgalikda ishlab chiqildi. Qishloq xo'jalik yangi texnikasi boshqarish tizimi, akselerator pedali, tormozlar va kolesoli rul, GNSS qurilmasi va o'lchov asboblari nabori bilan ta'minlangan. Haydovchisiz traktorlarda o'rnatiladigan datchiklar asfaltda yuradigan haydovchisiz avtomobillar datchiklaridan yerni holatini hisobga olishi kerakligi bilan farq qiladi. Traktor robot bort kompyuteri kelgan ma'lumotlar asosida kerakli tezlik, burilish radiusini va marshurut yo'nalishini saqlagan holda hisoblaydi.



1.7 rasm. Lyoven Katalok Universitetida yaratilgan pilotsiz traktor

AQSH ning John Deere kompaniyasi nemis ishlab chiqaruvchilari bilan birgalikda haydovchisiz traktor va kombaynlarni ko'p miqdorda 10 yildan ko'p vaktan beri yevropa va AKSHning katta qishloq xo'jalik tashkilotlarida muvaffaqiyatli ishlab kelmoqda.

CHet el olimlari haydovchisiz avtotransportlarni quyidagi maqsadlarda ishlatiladiganlarini yaratish yo'lida ilmiy izlanishlar olib bormoqdalar:

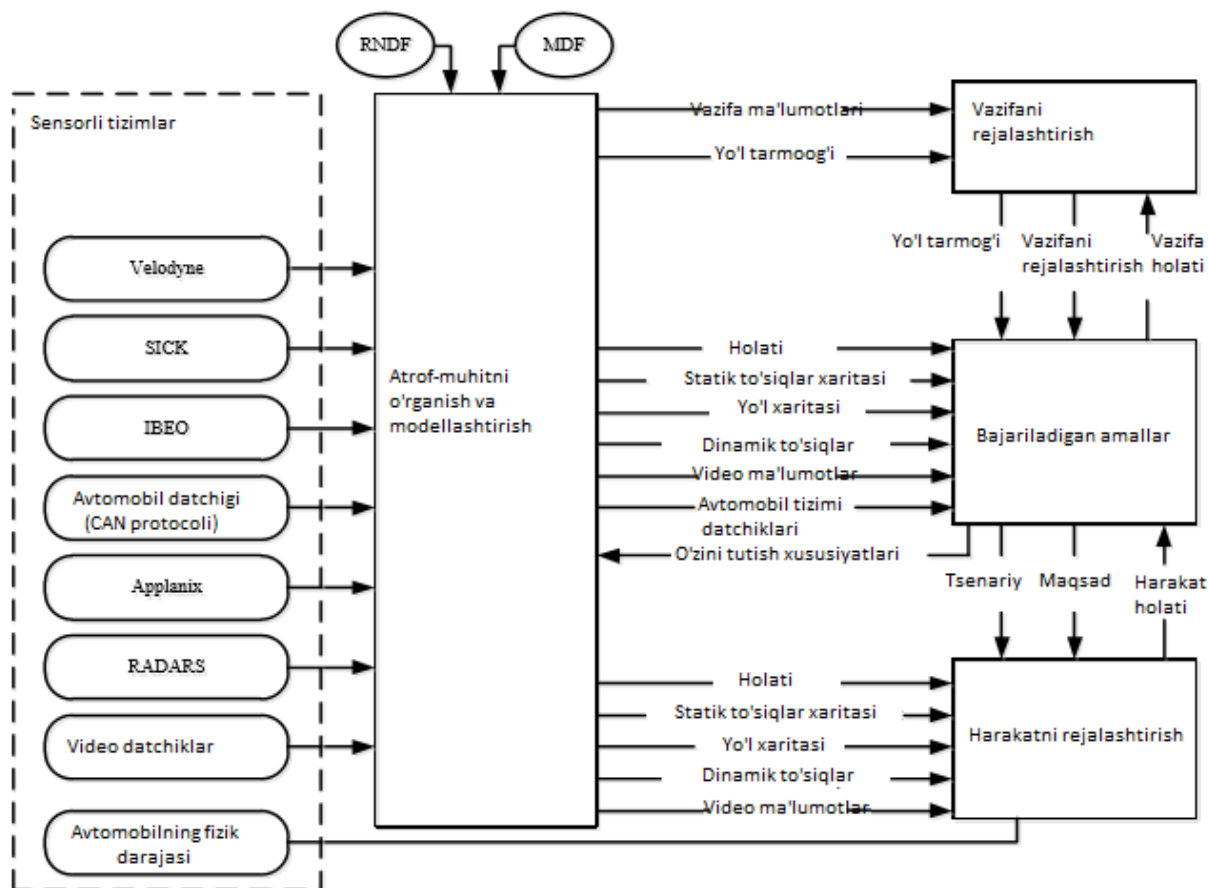
- yo'l kurilish texnikasi (buldozerlar, ekskavatorlar, greyderlar, kranla va x.k.)
- favqulot holatlarda ishlaydigan texnikalar (o't o'chirish mashinalari, tez yordam mashinalari, maxsus texnikalar)
- ikki maksadda ishlatiladigan avtotransportlar
- hududni perimetr bo'yicha qo'riqlash uchun texnikalar (qo'riqlashdagi harakatlanuvchi texnikalar)

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

- golf maydonchalarida, parklarda harakatlanishni ta'minlovchi texnikalar va shunga o'xshashlar.

Aholi avtotransportiga mo'ljallangan haydovchisiz avtomobillarni tashkil qilingan va tashkil qilinmagan yo'l harakatlari xolati uchun ishlab chiqish o'ziga xos qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi va u murakkab vazifa hisoblanadi. Birinchilardan xisoblangan Boss xaydovchisiz avtomobilini boshqarish tizimini dasturiy ta'minoti blok sxemasi 1.8-rasmda keltirilgan.

(RNDF) aniqlash fayli – tarmoq marshruti. (RNDF) bu ko'chalarning sonli kartasiga juda o'xshash edi, uni avtomobillarda GNSS ni global tizimdagi joylashuvini aniqlash uchun foydalaniladi. Fayl yo'llarni, pozitsiyalarni, yo'laklar, kesishmalar sonini, va xatto avtomobillar to'xtash maydonchasidagi o'rinlarni GNSS koordinatalarini aniklaydi. MDF bu fayl avtomobil o'tishi kerak bo'lgan RNDF dagi kesishmalar nazorat tekshiruv punktlari ro'yxatidan iborat.



1.8 rasm. Boss haydovchisiz avtomobilini boshqarish tizimini dasturiy ta'minoti blok sxemasi

AKSH, Germaniya, Italiyada muvaffaqiyatli amalga oshirilgan haydovchisiz avtomobillar loyihalarini tahlili ularni dasturiy ta'minotini quyidagi operatsiyalaridan tashkil topgan umumiy arxitekturasini ajratish imkoniyatini beradi.

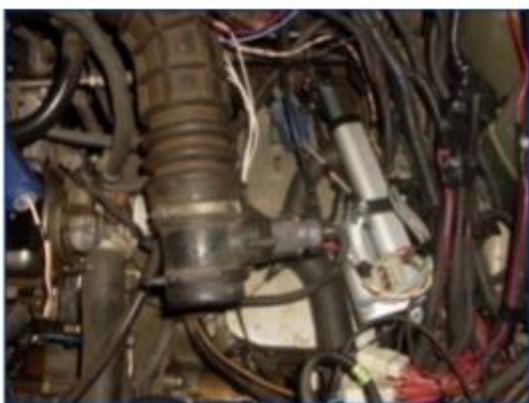
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Haydovchisiz avtomobillarni dasturiy ta'minotini umumiy arxitekturasini:

- Datchiklardan ma'lumotlarni qabul qilish va ularni qayta ishlash.
- Olingan ma'lumotlarni yig'ish va muvofiqlashtirish.
- Ko'rinishlarni qayta ishlash.
- Uni yunalishi bo'yicha harakatlanayotgan avtomobillarni, yo'l sharoitini va to'siqlarni xarakteristikasini aniqlash.
- Yo'l polotnosini xarakteristikasini aniqlash.
- Sonli kartani qurish.
- Tizim holatini va avtomobil pozitsiyasini aniqlash.
- Echim qabul qilish.
- Ijrochi mexanizmlarni boshqarish.
- Navbatdagi tahlil uchun olingan ma'lumotlarni jurnalga kiritish.

Google , Volkswagen firmalari murakkab boshqaruv tizimlarida dasturiy ta'minot ikki darajaga bo'linadi: pastki daraja – o'lchov asboblari va ijrochi mexanizmlarni o'zaro hamjixatligiga javob beradi, yuqorigi daraja to'g'ridan to'g'ri boshqarish algoritmini amalga oshirilishiga javob beradi. Har xil pastki daraja ishlab chiqaruvchilari foydalanayotgan mikroprotsessoridan bog'lik xolda dasturiy ta'minot uchun muhitni tanlaydi. Pastki daraja dasturiy ta'minoti uchun til S/S++. Yana kritik holatlarda tez harakatlanishini yaxshilash uchun Google va Volkswagen firmalari Assembler tilidagi qo'yilma kodidan foydalanadi.

«Lada Kalina» avtomobili maketida tormoz pedalini, droselli yopgichni, rul boshqaruvini va AKPP ish rejimini qayta ulovchi selektorni ishchanligi ta'minlangan.



b) Drossel zaslonkasi



a) AKPP qayta ulovchi selektori

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



c) *Avtomobil tormozining pedali*
 1.9 rasm. *Avtomobil eksperimental tizimini yig'ish*

Texnik qurish tizimi yordamida BAS boshqaruv tizimi tarkibiga kiruvchi yo'l harakati xavfsizligini oshirishni asosiy vazifalari yechilmokda. Masalan BAS ni maket namunasida quyidagi tizimlar ko'rib chiqilmoqda: qarama qarshi yo'lakka avtomobil chiqqani haqida ogohlantirish, yo'ldagi to'siqlarni (mashina, inson, hayvon) va avariya holatida to'xtagan avtomobilni payqash. Birinchi tizim yo'l harakati xavfsizligini oshirishda juda aktual xisoblanadi, chunki Rossiyada ro'y beradigan 80% yo'l qoidasini buzishlar bu qarama-qarshi yo'lakka chiqish hisobidan bo'ladi. Qarama-qarshi yo'lakka chiqqanligini payqash tizimi algoritm iva dasturi yo'l belgilarini ko'rish va yo'ldagi to'siqlarni payqashni algoritmi va dasturini inobatga olib quriladi.

Haydovchisiz avtomobillarni joriy qilish orqali avtotrasport xavfsizligini oshirish, yo'llardagi tirbandliklarni kamaytirish, avtohalokatlardagi o'limlarni kamaytirish, yonilg'i sarfini kamaytirish, atmosferaga zaharli moddalarni chiqishini kamaytirish va yo'llarda passajirlar komfortini oshirish masalalarini yechish mumkin bo'ladi. Haydovchisiz avtomobil harbiy va fuqarolik maqsadlar uchun kelajagi porloq loyiha hisoblanadi.

Avtonom transport vositalari

Avtonom avtomobillar sohasi xali yosh va Myunxen universitetidan Ernest Dikmans xizmatlari tufayli endi yuzaga chiqayapti. U birinchi marta kompyuter ko'rishidan foydalanib avtonom boshqarishni tashkil etish haqida konferentsiyalarda chiqish qilganda, kasbdoshlari uni bu fikrini kelajagi yo'q deyishdi. Dikmans ularni fikri noto'griligini tasdiqlovchi bir nechta avtonom boshqaruvli portativ avtomobillar (VaMoRs, VaMP) ni yaratdi va ularda o'rnatilgan avtonom boshqarish tizimi mustahkamligini umumiy ahamiyatga ega ko'p oqimli yo'llarda isbotlab berdi. 1995 yilda u avtonom mashinasida 1758 km boshqaruvga

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

minimal aralashib Bavariyadan Daniyagacha bordi. Dikmans tomonidan foydalanilgan apparat va dasturiy ta'minot boshqa ilmiy izlanish sanoat va nazariy loyihalari uchun ko'chirib olindi

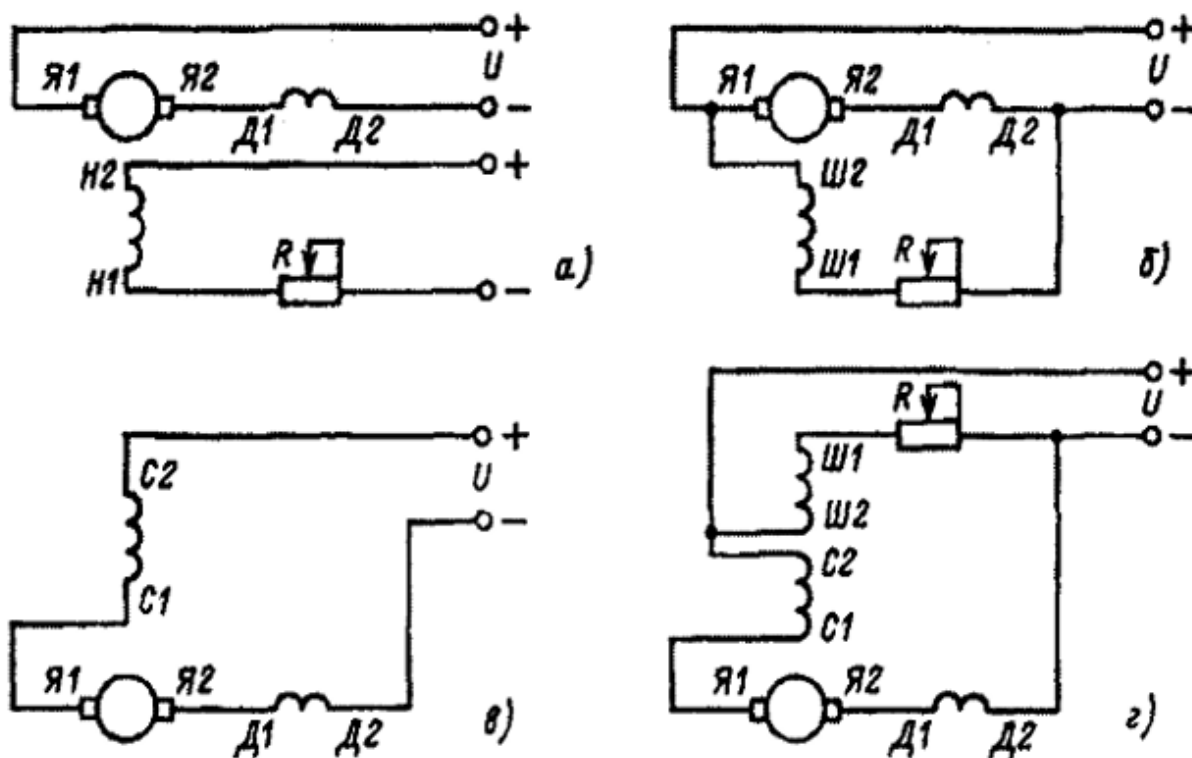
Robot –avtomobillarni boshqarish tizimi ijrochi mexanizmlari

Doimiy tok dvigatellarida kollektor chastotasini mexanik o'zgartirgichiga egaligi uchun, uni silliq va iqtisodli rostlashni imkoni bo'ladi. Elektrodvigatellardagi bu imkoniyat o'zgaruvchi tokda ishlaydigan dvigatellarga nisbatan ularni chastotani keng diapazonda o'zgaruvchi elektr uzatmalarda foydalanishga qulay.

Doimiy tok ijrochi dvigatellariga qo'yilgan asosiy talablar:

- 1) Mexanik xarakteristikasini chiziqliligi va hamma ishchi diapazonda burchak tezlik ishini turg'unligini ta'minlash;
- 2) Boshqarish elektr signalidan aylanish burchak tezligini chiziqli bog'likligi va tezlikni rostlashni keng diapazoni
- 3) O'z-o'zidan harakatni yo'qligi
- 4) YUqori tez harakatchanlik
- 5) Valdagi uncha katta bo'lmagan quvvatlarda kichik boshqarish quvvatidan foydalanish

Uyg'otilish usuliga ko'ra doimiy tok dvigatellarini bog'liq bo'lmagan, paralel, ketma-ket va aralash turlarini farqlaymiz 1.10- rasm.



Boshqarish tizimining strukturali sxemasini ishlab chiqish

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarishning yangicha va zamonaviy usullarini ishlab chiqish va ularni sanoatning barcha sohalariga ishlatish natijasida yuqori samaradorlikka erishilmoqda. Shu bilan birga inson qo'l mehnatini kamaytirib, unga aqliy jihatdan yuksalishiga zamin yaratilmoqda. Shu sababli inson aqliy mehnat, yaratuvchanlik ruhi hamohang bo'lgan holda fan-texnika va texnologiyani yuksalishiga erishilmoqda. Inson sog'lig'iga arar yetkazadigan yoki uni shikastlanish, kuyish, nurlanish kabi o'a xavfli muhitlarda ishlashini sanoatdan olish maqsadida, hozirgi zamonda yuksalib borayotgan robototexnika yutuqlaridan, ya'ni belgilangan operasialarni amalga oshiradigan robotlardan foydalanish keng qo'llanilmoqda. Buning natijasida inson sog'lig'ini saqlash bilan bir qatorda yer usti va yer osti qazilma boyliklarini qazib olish va ularni qayta ishlash, qazish jarayonida bo'lishi mumkin bo'lgan xavfli holatlardan ishchilar va aholini himoya qilish asosiy vazifa hisoblanadi.

Ana shunday muhitlarda yer ostidan qazib olinadigan qazilma boyliklaridan ohaktosh, oltin, uran va shu kabi qazilma boyliklarini qazish jarayonida ishlatiladigan mahsulotni u joydan-bu joyga ko'chiradigan transportyor lentalar misolida ko'rib chiqamiz. Lentalaridan kelayotgan mahsulot miqdoriga qarab bir yoki o'sha jarayonda ishlatiladigan bir nechta transportyor lentalar harakatini boshqarishda pulda o'rnatilgan dasturiy ta'minot asosida boshqariladi, buni zamonaviy kommunikatsiya tarmoqlari orqali boshqarishni amalga oshirishda aloqa kabellari orqali axborot almashinilar edi. Bu esa kabellarni eskirishi va jarayonda to'xtalishlarni vujudga keltirar edi. Shu sababli masofaviy boshqarish aloqa kanali orqali boshqarishni eksperiment variantlarini ishlab chiqdik. Undagi parametrlarni boshqarishni Arduino UNO mikrokontrolleriga dastur yozish orqali amalga oshirdim. Shularga misol tariqasida men bitiruv malakaviy ishimda aloqa vositasi yordamida harakatga keltiriladigan avtomobil maketi misolida tadqiq qilib chiqdim. Belgilangan masofaga oldinga va orqaga harakatlanishini avtomatlashtirishni eksperiment orqali elementlarning ulanishlarini va dasturiy ta'minotga o'zgartirish kiritib kerakli masofaga harakatlanishini boshqardim. Maketda elementlarni ketma-ketligini to'g'ri tanlash va elementlardan kirish va chiqish signallarini PeakTech 1240 osilografi ekranida grafiklarini olib, undagi kamchiliklarni o'zgartirib, matematik modellar, differinsial tenglamalar orqali undagi g'alayonlanish, berilgan parametrlarni chiqish sabablarini o'rganib ularga ta'sir ko'rsatuvchi faktorlarni o'zgartirib, kutilgan natijalarga erishdim.

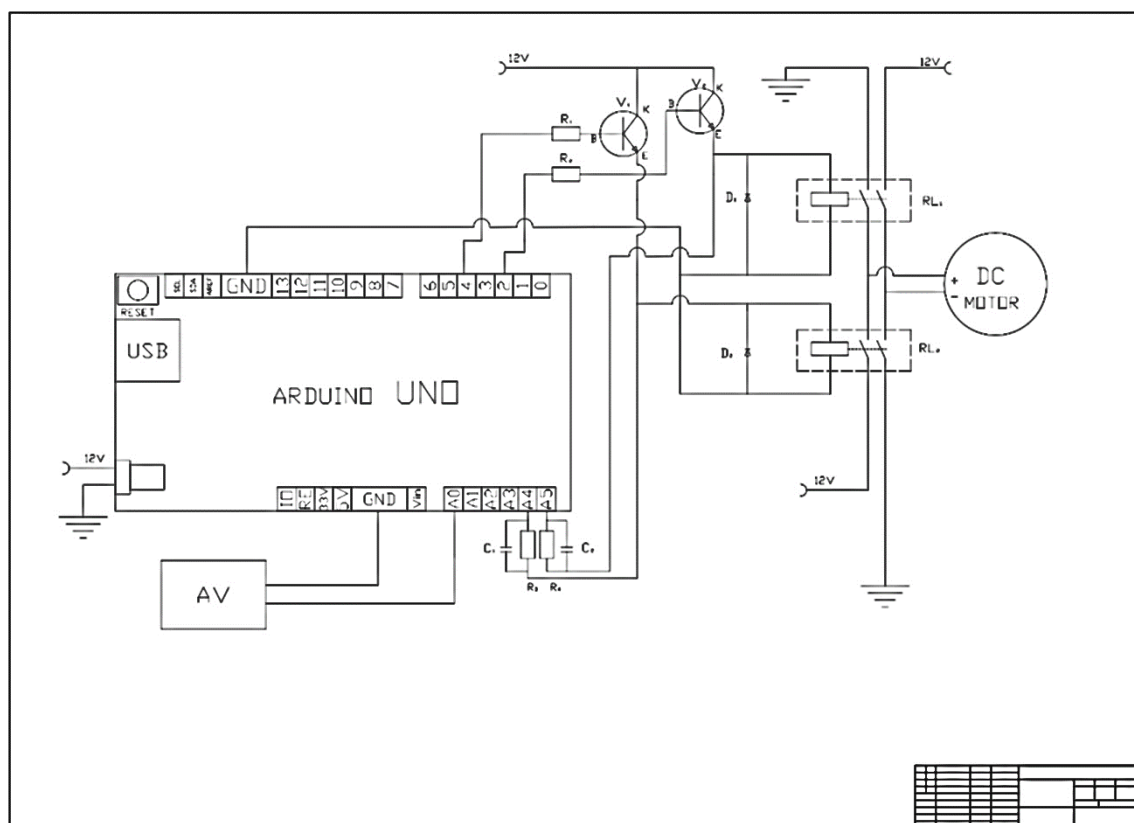
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Aloqa vositasi yordamida harakati boshqariladigan avtomobil maketini harakatini boshqarish uchun mikrokontroller Arduino Uno dan foydalanib elementlarni ketma-ketligini quyidagicha tuzib belgilangan traektoriyada maketni harakatlanishini ta'minladim .

Ishning borish tartibi :

Aloqa vositasidan kelayotgan signal uzunligiga qarab obyektning qaysi tomonga oldinga yoki orqaga harakatlanishiga kelayotgan signal buyrug'iga qarab mikrokontrollerdan boshqaruvchi signal chiqadi va obyekt orqaga yoki oldinga harakatlanadi . Bundan tashqari aloqa vositasidan mikrokontrollerga buyruq beruvchi signalga qarab chiquvchi signal chiqadi . Ammo chiquvchi signal o'ta zaifligi tufayli tranzistor KT815 kuchaytirgich orqali mp cho'lg'amiga keladi , natijada birinchi yoki ikkinchi mp cho'lg'amiga kelgan boshqaruv signaliga qarab elektrodvigatel oldinga yoki orqaga harakatlanadi .Harakatlanish tasmali uzatma orqali mashinani harakatlantiruvchi roliklarga yetqaziladi . Natijada maket oldinga yoki orqaga harakatlanadi .

Ulanish sxemasi haqida umumiy ma'lumot



Aloqa vositasidan mikrokontroller Arduino Uno ning kirish porti A0 va GND portlariga ulanib yopiq zanjir hosil qiladi. A0 portidan kirgan elektron signal dasturiy ta'minot ya'ni C++ dasturlangan mikrokontrollerda qayta ishlanib keluvchi signalga qarab chiqish portlari 2 yoki 4 dan chiqadi. Chiquvchi signal dasturiy ta'minotda belgilangan vaqt bo'yicha chiqadi. Chiquvchi signal 2 yoki 4 dan chiqishidan qat'iy nazar o'ta zaif bo'ladi. Shu sababli elektrodvigatelni harakatga keltirolmaganligi tufayli uni 10 yoki undan ortiqroq marta kuchaytirish maqsadida kuchaytirgich KT815 orqali kuchaytiriladi. Kuchaytirilgan signal elektrodvigatelni

yeterli elektr energiyasi bilan ta'minlay olmaganligi tufayli uni kontaklik rele HUIKE orqali yana bir marotaba kuchaytirish maqsadida undan foydalandim. Rele cho'lg'ami 85kom agar u kam yoki ko'p bo'lsa qo'zg'atish momenti kontakti aniqsiz bo'lar edi. Shunga muvofiq shunday qarshilikli rele tanlandi. Rele cho'lg'ami 4,8 volt da sakrashsimon ya'ni kontaktlarni qo'zg'atish momenti to'liq ishga tushadi. Aksincha undagi tok miqdori kamayib ketsa obyektning harakatini boshqaruv signali elektrodvigatelgacha yetib bormaydi. Natijada harakatni amalga oshirib bo'lmaydi. Yeterli qarshilik va elektr energiyasi bilan to'liq ta'minlanilsa elektrodvigatel harakatni aniq va belgilangan masofa bo'yicha bosib o'tadi. Zararlangan muhitdagi zarasizlantirish kerak bo'lgan obyektgacha funksional operatsiyalarni boshqaruvchi robotni o'sha muhitgacha olib boradi. Mikrokontroller Arduino Uno da yozilgan dasturiy ta'minot C++ dasturlash tilida yozilgan. Undagi parametrlar to'liq bizdagi harakatlarni boshqarish imkonini beradi. Dasturda mukammal tizimni boshqarish imkoni ham mavjud. Lekin shuni ham aytish joizki tarmoqdagi ya'ni aloqaning kechikishlari natijasida uni real ishlab chiqarishga qo'llash maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Chunki aloqaning hamma joyida birday kuchli va kechikishlarsiz yetkazib berish imkoniyati hali to'liq mavjud emas. Shu sababli qilingan laboratoriya eksperiment o'quv jarayoniga ya'ni oliy ta'limning ba'zi yo'nalishlari va kasb – hunar kollejlarining avtomatlashtirish va shunga o'xshash tarmoqlari uchun o'quv jarayoniga qo'llash va uni talabalarga funksional bog'lanishlari haqida nazariy bilim va laboratoriya darslarida amaliy jihatdan qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Ishlatilgan elementlar va qurilmalar

Ta'sir kuchi jihatidan ojiz bo'lgan boshqarish (kirish) signalini bir necha o'n va yuz marta kuchaytirish uchun xizmat qiluvchi element signal kuchaytirgich deb ataladi. Signal kuchaytirgichga kiruvchi va undan chiquvchi signallarning fizik tabiati o'zgarmaydi. Bunday element vositasida kirish signali quvvatini kuchaytirish tashqi energiya manbai hisobiga bo'ladi. Signal kuchaytirgichlarni avtomatik sistemalarda qo'llashning asosiy sababi sezgichlardan olinadigan signallarning juda

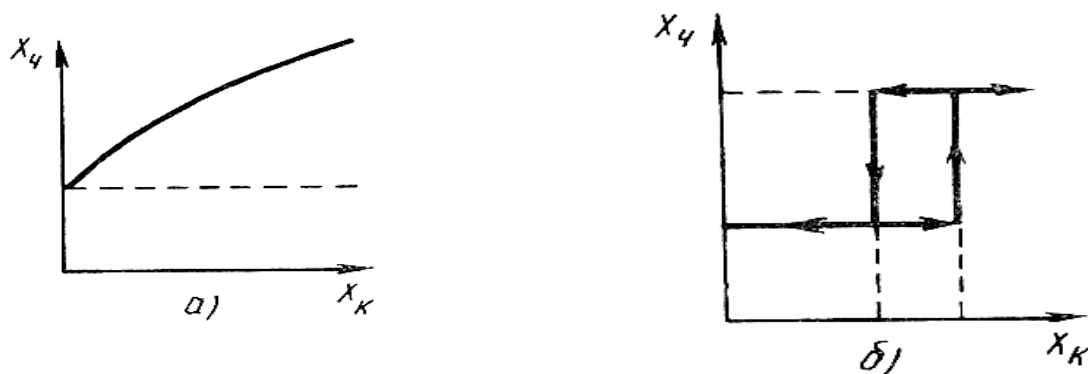
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

zaifligidadir (10^{-4} - 10^{-5} Vt). Sezgichlardan chiqadigan bunday signal avtomatik sistemalardagi ijrochi elementlarni ishga tushira olmaydi.

Signal kuchaytirgichlar tashqi energiya manbaining turiga qarab elektrik, pnevmatik, gidravlik va boshqa turlarga bo'linadi. Bunday kuchaytirgichlar statik holat tavsifi va kuchaytirish koefitsientlari bilan bir-biridan farq qiladi. Kuchaytirish koefitsienti va tashqi energiya manbaining quvvati kuchaytirgichlarni tavsiflovchi asosiy parametrlar hisoblanadi. Kuchaytirish koefitsienti quyidagicha ifodalanadi:

$$k = \underline{X}_q / X_k \quad (1)$$

bunda X_q -kuchaytirgichning chiqishidagi signal, X_k - kuchaytirgichning kirishidagi signal. Elektrik signal kuchaytirgichlarning kuchaytirish koefitsienti signalning quvvati P, toki I yoki kuchlanishi U orqali ifodalanishi mumkin, ular mos ravishda quvvat bo'yicha kuchaytirish koefitsienti, tok bo'yicha kuchaytirish koefitsienti va kuchlanish bo'yicha kuchaytirish koefitsienti deb ataladi. Barqaror ish holatdagi chiqish signali X_q bilan kirish signali X_k orasidagi bog'lanish $X_q=f(X_k)$ signal kuchaytirgichlarning statik tavsif grafigi deb ataladi. Statik tavsif grafiklariga ko'ra kuchaytirgichlar - uzluksiz va uzlukli (1-a,6 rasm) signal kuchaytirgich turlariga bo'linadi. Uzluksiz tavsifli kuchaytirgichlar sifatida elektron, magnit, gidravlik, pnevmatik signal kuchaytirgichlarni ko'rsatish mumkin. Uzlukli tavsifli kuchaytirgichlarga esa rele turidagi kuchaytirgichlar kiradi.



1- rasm. Signal kuchaytirgichlarning statik tavsif grafiklari:

a - uzluksiz statik tavsif grafigi; 6 - uzlukli – rele tavsif grafik.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

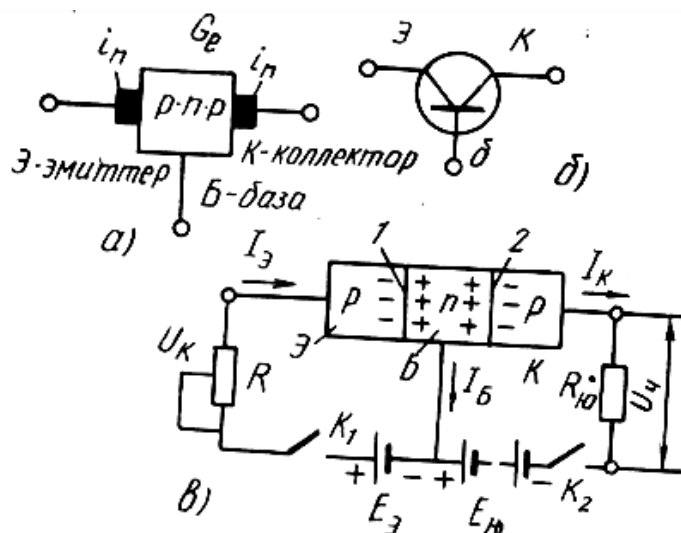
Signal kuchaytirgich elementlariga quyidagi talablar qo'yiladi: 1) kuchaytirgichning chiquvchi signali (quvvati) ijrochi elementni ishga tushirish uchun etarli, 2) sezgirliги yuqori, 3) inersionliги kam va 4) tavsif grafiги to'g'ri chiziqqa yaqin bo'lishi kerak.

Kuchaytirgichlarning tezkorliгiga ham katta ahamiyat beriladi. Bu ularning dinamik tavsif grafiги $X_u(t)$ asosida yoki vaqt doimiysi T bo'yicha aniqlanadi. Elektron va yarimo'tkazgichli kuchaytirgichlar eng yuqori tezkorlikka ega. Elektron kuchaytirgichlarning vaqt doimiysi $T=10^5-10^{-10}$ c, pnevmatik kuchaytirgichniki esa $T=1-10$ c ga teng. Signal kuchaytirgichlarning kirish va chiqish qarshiliklari turlicha bo'ladi. Elektron signal kuchaytirgichning kirish va chiqish qarshiliklari boshqa kuchaytirgichlarnikidan katta 10^6-10^{12} Om. Yarimo'tkazgichli signal kuchaytirgichniki esa 10^2-10^5 Om bo'lishi mumkin.

Kirish qarshiliги kam kuchaytirgichlarga chiqish qarshiliги katta bo'lgani (sig'imli fotodatchik ba boshqa) sezgich-signal uzatkichni ulash maqsadga muvofiq emas, chunki bunda signal uzatkichning chiqish qarshiliги bilan kuchaytirgichning kirish qarshiliги orasida moslik vujudga kelmaydi, natijada kuchaytirgichga kiruvchi quvvat kamayib ketadi.

Yarimo'tkazgichli signal kuchaytirgich

Yarimo'tkazgichli kuchaytirgichlar yarimo'tkazgichli triodlardan tuziladi. Bunday triodlar ko'pincha tranzistor deb ham yuritiladi.



2-rasm. Yarim o'tkazgichli signal kuchaytirgich:

a – p- n- p o'tishli triodning tuzilishi; 6 – p- n- p o'tishli triodning shartli belgisi;
in – Indiy; Ge – germaniy; B – signal kuchaytirgichning elektr sxemasi.

Yarimo'tkazgichli tranzistor tuzilishi yarimo'tkazgichlarda bo'ladigan aralashma elektron o'tkazuvchanligi xossasiga asoslanadi. Mendeleev davriy sistemasining IV gruppasiga tegishli yarimo'tkazgich germaniy Ge moddasidan yasalgan plastinaning ikki tomoniga III gruppaga tegishli indiy In moddasining ma'lum miqdori termik ishlov berish yo'li bilan qoplansa (2-rasm), ular orasida zaryadlar siljishi yuz beradi, natijada yarimo'tkazgich qotishmasida uchta p-n-p sohalar hosil bo'ladi. Germaniy plastinasining chap va o'ng tomonida teshiklar, ya'ni musbat zaryadlar p (positivus) to'planadi. O'rtada germaniy plastinasining o'zida elektronlar, ya'ni manfiy zaryadlar n (negativus) to'planadi. Bunday zaryadlarning diffuziyasi natijasida germaniy plastinasi bilan indiy moddasi tutashgan chegaralarda ikki xil potentsial to'siq p-n va n-p vujudga keladi (3-b rasm). Undagi birinchi soha- emitter, o'rta soha - baza va o'ng tomondagisi-kollektor deb ataladi. Bunday tranzistor emitter - baza zanjiriga manba E_3 , va kollektor - baza zanjiriga manba E_{10} ulansa, ma'lum sharoitda kiruvchi kichik signal - U_k bir necha o'n yuz marta katta bo'lgan chiquvchi signal U_q ga aylanishi mumkin.

Manba E ning qutblari p-n o'tishiga mos bo'lgani tufayli (+-) potentsial to'siq p-n larning qarshiligi juda kichik va manba E_3 ning kuchlanishi ham kichik miqdorga to'g'ri keladi. Manba E_{10} ning qutblari n-p o'tishga teskari ulanganligi (++) sababli potentsial to'siq (n-p)ning qarshiligi katta, shu tufayli manba kuchlanishi E_{10} va quvvati ham katta bo'lishi lozim. Signal kuchayishi manba (E_{10}) hisobiga bo'ladi. Bunda yuk qarshiligi (nagruzka) R_{10} dan o'tadigan kollektor toki I_3 , manba E_{10} ga tegishli bo'lib, u emitter toki I_3 bilan boshqariladi.

Elektr kuchaytirgichning sxemasiga (2-v rasm) muvofiq emitter o'tishi (p-n) manbaning kuchlanishi qutblari bilan to'g'ri yo'nalishda, baza kollektor o'tishi esa E_{10} bilan teskari yo'nalishda ulangan. Signal kuchaytirgichning ishlashini quyidagicha tushunish mumkin.

Agar uzgichlar K_1 va K_2 ochiq (ulanmagan) bo'lsa, yarimo'tkazgichlar germaniy plastinasi bilan indiy elementi tutashgan chegaralarda (1 va 2) elektronlar va teshiklar diffuziyasi natijasida p - n ba n - p turg'un zaryadlar va ularning qutblari tufayli potentsial to'siqlar vujudga keladi. Faqat uzgich K_1 ulangan bo'lsa, kirish qarshiligi R, emitter va baza zanjiridan emitter toki o'tadi. Bu zanjirdagi manba E_3 va p-n o'tish qutblari o'zaro to'g'ri yo'nalishda bo'lgani uchun p-n potentsial to'siq

					1.20 N.XQM 00.00.000 HY0	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

emitter tokiga qarshilik ko'rsatmaydi, emitterdan birmuncha katta miqdorda tok o'tishi mumkin.

Agar K_1 uzilgan va K_2 ulangan bo'lsa, yuklanish qarshiligi R_{10} , kollektor K va baza zanjiridan tok o'tmaydi. Bunga potensial to'siq n -p qutblari manba E_{10} qutblariga teskari yo'nalishda ekanligi sabab bo'ladi. Agar K_1 va K_2 (g ulangan bo'lsa, manba E_3 kuchlanishga proporsional bo'lgani emitter toki I_3 (zaryadlar oqimi) manba E_{10} kuchlanish ta'sirida baza - kollektor tomoniga siljiydi va n -p potensial to'siqni engib o'tib, kollektor toki I_k ga aylanadi. Emitter tokining baza orqali kollektorga bunday o'tishi «in'eksiya» deb ataladi. Emitter toki (teshiklar - musbat zaryadlar oqimi) to'la ravishda kollektorga o'ta olmaydi. Bu tokning bir qismi emitterdan bazaga o'tganda bazadagi elektronlar va manbaning manfiy qutbi elektronlari bilan bo'ladigan rekombinasiyalar tufayli kollektorga o'tmaydi va baza toki sifatida manbaning (E_3) manfiy qutbiga qaytadi. Baza toki I_6 emitter toki I_3 ning 1-8 foizini tashkil qiladi, ya'ni $I_6 = (0,08-0,01) I_3$. Kollektor toki emitter toki I_3 bilan baza toki I_6 ning ayirmasiga teng: $I_k = I_3 - I_6$, shuning uchun uni quyidagicha yozish mumkin: $I_k = k' I_3$, bu erda: $k' = 0,92-0,99$ -umumiy bazali triod sxemasining kuchaytirish koeffisienti.

Kuchaytirgichdan chiquvchi signal

$$U_q = I_k R_{10} = k' R_{10} I_3 = k I_3 \quad (2)$$

emitter tokiga mutanosib bo'lgani uchun emitter toki I_3 orqali boshqariladi.

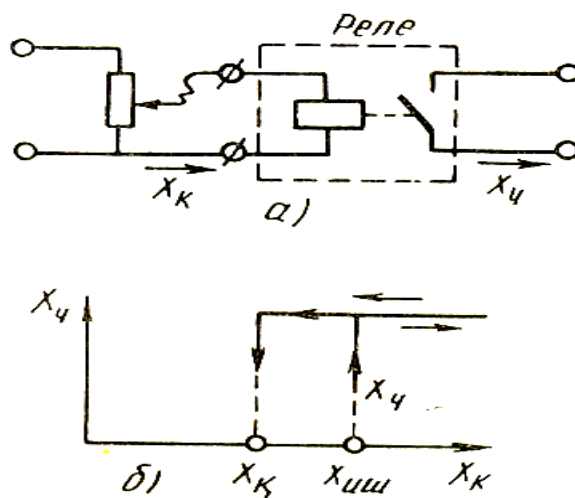
RELELAR TO'G'RIKIDA UMUMIY MA'LUMOT.

Rele - avtomatik sistemalarda boshqarish, himoya, nazorat, signalizasiya, rostdash va boshqa diskret operatsiyalarni bajarish uchun juda ko'p qo'llaniladigan apparatdir. Relega kiruvchi signal o'zluksiz ravishda o'zgarib, ma'lum qiymatga ega bo'lganidagina unda sakrashsimon tavsifli chiqish signali hosil bo'ladi.

Shundan so'ng kiruvchi signal qiymatining o'zgarishi oshishi davomida chiquvchi signal o'zgarmaydi. Kiruvchi signal qiymati kamayib, ma'lum miqdorga yetganda esa chiqish signali sakrashsimon xarakterda uziladi va oldingi holatga qaytadi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Rele xususiyatlari bilan elektromexanik relening ulanish sxemasi va tavsif grafigi orqali tanishish mumkin (3-rasm).



3-rasm. Elektromexanik rele:

Rele cho'lg'amiga kiruvchi tok I_k (signal X_k) potensiometr surilg'ichini pastdan yuqoriga qarab surish yo'li bilan sekin ko'paytirib borilganda tok kattaligi I_{ust} ga yoki signal X_{ust} ga yetganda rele ishga tushadi, ya'ni uning kontakti orqali o'tadigan sakrashsimon tavsifga ega bo'lgan chiqish signali I_q yoki X_q hosil bo'ladi, ya'ni rele ishga tushadi. Shu sababli rele ga kiruvchi signalning bu qiymati ishga tushish signali X_{ust} deb ataladi. Endi potensiometr surilgichini pastga (orqaga) surib kirish signali kattaligini kamaytira boshlasak, I_q yoki X_q bo'lganda chiqish signali keskin kamayadi, ya'ni rele o'z kontaktlarini bo'shatib yuboradi, chiqish signali yo'qoladi. Rele ga kiruvchi signalning bu qiymati qaytish signali X_k deb ataladi.

Rele o'zining quyidagi asosiy parametrlari bilan tavsiflanadi: 1) ishga tushirish quvvati; bu quvvat relening ishonchli ishlashi, ya'ni kontaktlarining barqaror ulanib turishi uchun zarur bo'lgani tashqaridan ta'sir qiladigan signalning minimal quvvatiga teng bo'ladi; 2) boshqarish quvvati: u rele ga ta'sir qilayotgan signalning shunday minimal quvvatidirki, bunda rele kontaktlari uzilmay turadi; 3) qaytish koeffisienti:

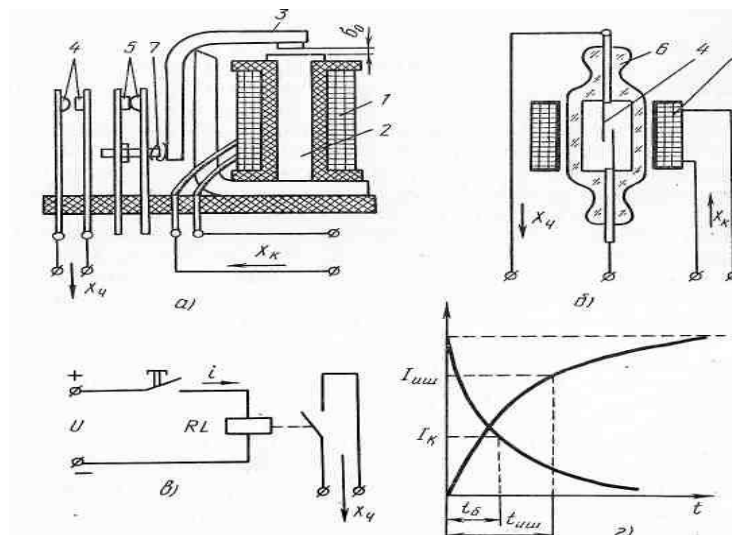
$$k_q = \frac{X_k}{X_{ust}} \quad (3)$$

4) relening ishga tushish vaqti - rele ga boshqarish signali berilgandan to undan signal chiqqunga qadar o'tadigan vaqt. Rele ishga tushish vaqti (t_{ust}) ga qarab tez ishlovchi, normal kechikishli va vaqt relelari bo'linadi. Masalan, relening ishga

					1.20 N.XQM 00.00.000 HY o	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

tushish vaqti $t_{\text{tush}} < 0,05$ c bo'lsa, tezkor ishlovchi rele deyiladi. $t_{\text{tush}} = 0,05 \dots 0,15$ c bo'lsa, normal rele va $t_{\text{tush}} > 0,15$ c bo'lsa, sekinlatilgan rele deyiladi. Ishga tushish vaqti 1c bo'lib, bu vaqtni yana ma'lum oraliqlarda o'zgartirish mumkin bo'lgani rele vaqt relesi deyiladi;

5) ulash imkoniyatlari relening kontakt juftlari soni



4- rasm. O'zgaruvchi tok relesi: a-aylanuvchi yakorli rele; b-yakorsiz rele (gerkon); b-relening elektr sxemasi; c - relening dinamik tavsif grafiklari; 1 - elektromagnit g'altagi (o'ramasi), 2 – qo'zg'almas po'lat o'zak; 3-o'zak (yakor), 4 - toksiz holatdagi ochiq kontakt, 5 - toksiz holatdagi yopiq kontakt, 6-shisha kolbacha.

bilan aniqlanadi; 6) o'lchamlari, massasi va ishonchli ishlashi ham relening asosiy parametrlari hisoblanadi. Elektr relolari elektromagnit, magnitoelektr, elektron vaqt relesi kabi turlarga bo'linadi.

Elektromagnit rele avtomatik sistemalarning boshqarish zanjiridagi tok turiga qarab ikki xil bo'ladi: 1) o'zgaruvchi tok relesi; 2) o'zgaruvchan tok relesi. O'zgaruvchi tok relesining ikki turi 4- rasmda: yakori aylanuvchi rele 4- a rasmda, gerkonlar - kontaktlari germetik berkitilgan rele 4- b rasmda ko'rsatilgan.

Bu turdagi hamma relalarning ishlashi bir xil bo'ladi, chunki ularning hammasida

ham elektromagnit o'rami 1 dan tok (boshqaruvchi signal) o'tganda ko'zg'aluvchi po'lat o'zak (yakor) 3 qo'zg'almas po'lat o'zak 2 tomoi tortiladi va u bilan mexanik bog'langan kontaktlar ulanadi, kontaktlar 5 uziladi, boshqariluvchi zanjirda chiqish signali X_q hosil bo'ladi. Gerkonlarda qo'zg'aluvchi po'lat o'zak vazifasini kontakt sistemasidagi plastinalar 4 bajaradi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Elektromagnit relelarining magnit zanjiridagi bo'shliq, (havo oralig'i) δ_0 kontaktlar ochiq holatida katta va kontaktlar ulangan holatida ancha kichik bo'lishi sababli bu relelarning qaytish koeffisienti birdan ancha kichik, ya'ni $k_q < 1$ bo'ladi, bu erda k_q - relening qaytish koeffisienti. Buni quyidagicha tushuntirish mumkin. Ma'lumki, elektromagnit maydonining kuchi $F_{\text{ЭМ}}$ qo'zg'aluvchi po'lat o'zak oralig'i yoki prujina 7 ning tortish kuchi F_{np} dan katta, ya'ni $F_{\text{np}} < F_{\text{ЭМ}}$ bo'lganidagina rele kontaktlari ishga tushadi, ya'ni normal ochiq, kontaktlar yopiladi, yopiq, kontaktlar 5 esa ochiladi.

Relening ishga tushish toki $I_{\text{нш}}$ qaytish toki I_q dan katta bo'lishi kerakligini bilish uchun kontaktlarning ulanish va uzilish vaqtidagi elektromagnit maydon kuchi prujinaning tortish kuchiga teng, ya'ni $F_{\text{np}} = F_{\text{ЭМ}}^{\text{ytl}} = \square F_{\text{ЭМ}}^{\text{y3}}$ deb faraz qilamiz, u holda

$$F = \alpha \frac{I_{\text{нш}} W^2}{\delta_{\text{max}} \delta_{\text{min}}} = \frac{I_q W^2}{\delta_{\text{min}}} \quad (5)$$

yoki

$$\delta_0^{\text{min}} = \frac{I_q^0}{k} < 1$$

$$\delta_0^{\text{max}} = \frac{I_{\text{нш}}}{k}$$

Odatda, kuchsiz tok relelarining qaytish koeffisienti $k_q = 0,3 - 0,5$ bo'ladi.

Rele kontaktlarining ulanish-uzilish tezligi va bu parametrlarni o'zgartira olish imkoniyatlari borligi katta amaliy ahamiyatga ega.. Bu grafik rele elektromagnit o'ramasining differensial tenglamasi $U = Ri + L \frac{di}{dt}$ ni echish yo'li bilan yoki tajriba yo'li bilan dt quriladi. Tenglamaning echimi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$i = \frac{U_k}{R} (1 - e^{-\frac{t}{T}}) \quad (6)$$

R

bunda $I_H = \frac{U}{R}$ g'altak tokining barqaror rejimdagi qiymati yoki relening ishlash (nominal) toki; $T = \frac{L}{R}$ zanjirning vaqt doimiysi; U_H - relening nominal kuchlanishi; R, X_L - elektromagnit o'ramaning aktiv va induktiv qarshiligi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Relening barqaror ishlashi uchun uning nominal toki I_n ishga tushish toki I_{III} dan ancha katta bo'lishi kerak.

Odatda $k_{3a} = \frac{I_n}{I_{III}}$ relening zahira koeffisienti deyiladi.

$$I_{III}$$

G'altakning dinamik tavsifi tenglamasidan relening ishlash tezligini oshirishning ikki yo'li borligini ko'rish mumkin: 1) relening toki I_n qiymatini oshirish, 2) relening vaqt doimiysi T ni o'zgartirish (kamaytirish).

Relening nominal toki qiymatini oshirish yoki uning zahira koeffisientini oshirish, amalda, $1,5 < k_{3a} < 2$ bilan chegaralanadi.

Avtomatikaning rivojlanishi tufayli relening konstruksiyasi takomillashgan turlari yaratildi. Relelarning sezgirligi va ishonchiligi ortdi, gabarit o'lchamlari va massasi kamaydi. Hozirgi vaqtda yakorsiz relelar keng qo'llanilmoqda. Ularning ishlash tezligi yakorli (qo'zg'aluvchi po'lat o'zakli) relelarning ishlashi tezligidan bir necha o'n marta kichikdir. Yakorli relening ishlashi uchun o'nlab millisekundlar talab qilinsa, yakorsiz relelar millisekundan kam vaqt ichida adm ishlay oladi. Bunday relelarning kontaktlari germetik berkitilgan bo'ladi va ular «gerkon» lar deb ataladi (4-6 rasm).

Gerkon kontaktlari 4 permalloydan tayyorlanadi va shisha kolbacha ichiga 4-rasmda ko'rsatilgandek o'rnatiladi. Permalloyning kolbadan chiquvchi tomoni tokni yaxshi o'tkazuvchi metallga payvandlanadi. Permalloy uchlarining kontaktlarini yaxshilash va emirilishini kamaytirish uchun plastinkalarning uchlari oltin, kumush yoki radiy bilan qoplangan bo'ladi. Kolba ichida vakuum hosil qilingan yoki inert gazlar (argon yoki azot) bilan to'ldirilgan bo'ladi. Gerkon elektromagnit maydonga (g'altak 1 ichiga) kiritilsa, permalloy plastinkalari bir-biriga tortilib, kontaktlarni ulashi mumkin. Gerkon kontaktlarini uzib-ulashni boshqarish elektromagnit g'altagiga tok o'tkazish-o'tkazmaslik yoki tok yo'nalishini o'zgartirish bilan amalga oshiriladi. Yakorli relelarning kontaktlari ulanib turishi uchun ularning elektromagnit o'ramidan tok doim o'tib turishi kerak bo'lsa, yakorsiz relelarda bunday emas. Ularning kontaktlari ferrit yoki permalloydan yasaladi, ulangandan keyin elektromagnit g'altagida tok bo'lmasa ham permalloyning magnitlanib qolishi sababli uzilmay qolaveradi. Bunday kontaktlarni uzish uchun elektromagnit g'altagiga teskari qutbli tok impulsini berish kerak. Hozir chiqarilayotgan plunjer tipidagi gerkonlar shisha ballonining hajmi $2,5 \text{ mm}^3$ dan oshmaydi. Relelarga qo'yiladigan talablar ko'pligi va turli-tumanligi rele tiplarining behisob ko'payishiga

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

sabab bo'ldi, masalan, hozir chiqarilayotgan birgina o'zgarmas tok relesining tipi 200 dan oshib ketdi. RPN tipidagi o'zgarmas tok relesining 800 ga yaqin turi bor. Ular bir-birlaridan qarshiligi, g'altak o'ramlarining soni, kontakt gruppalarining

ko'rinishi va soni, ishlash vaqti parametrlari hamda boshqalari bilan farq qiladi.

Quvvati bo'yicha, elektromagnit relelar yuqori sezgirlikka ega bo'lgani 10 mVt li, sezgirliigi normal xisoblangan kuchsiz tokli 1-5 Vtli relelarga bo'linadi. Kontaktlarning quvvati jihatidan kichik quvvatli (50 Vt gacha) o'zgarmas tok va 120 Vt li o'zgaruvchan tok relelari mavjud.

RP tipidagi oraliq relelarining quvvati o'zgarmas tok uchun 150 Vt va o'zgaruvchan tok uchun 500 Vt gacha bo'ladi.

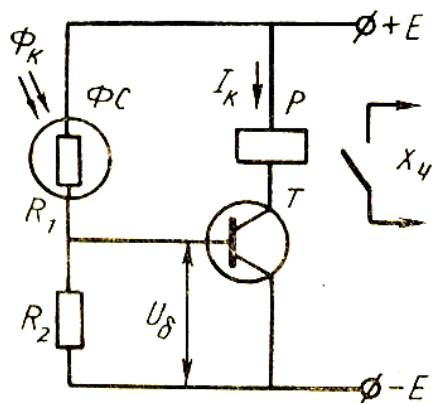
Fotoelektron rele

Fotorelening juda ko'p sxemalari mavjud. Bunda kiruvchi signal X_k fotoqarshilik ΦC ga tushadigan yorug'lik oqimi Φ_k bo'lib, chiquvchi signal X_q elektromagnit rele kontakti P orqali olinadi. Kiruvchi signal n-p-n tipidagi tranzistor T yordamida kuchaytiriladi.

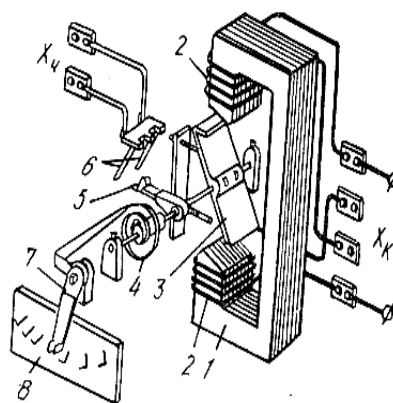
Yorug'lik tushmaganda fotoelementning qarshiligi R_1 katta bo'ladi va baza potentsiali U_6 tranzistorning ochilishi uchun yetarli bo'lmaydi. Tranzistor yopiq, kollektor-emitter zanjiridan o'tadigan tok juda kichik va elektromagnit releni ishga tushira olmaydi.

Fotoelement (ΦC) ga yorug'lik tushganda uning qarshiligi R_1 juda kamayib, R_1 va R_2 zanjiridan o'tadigan tok kattaligi oshib ketishi tufayli baza potentsiali U_6 oshadi. Natijada tranzistor T ochiladi, kollektor toki ortib, rele P ni ishga tushiradi va uning kontakti ulanib chiquvchi signal X_q hosil bo'ladi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



5- rasm. Fotoelektron rele



6-rasm. Maksimal tok rele si:

1 -qo'zg'almas po'lat o'zak;

2 - elektromagnit o'rami;

3- qo'zg'aluvchi po'lat o'zak; 4 - prujina; 5-so'riluvchi kontakt; 6-qo'zg'almas kontakt; 7-tok miqdorini shkalada o'rnatuvchi ko'rsatkich; 8 - berilgan tok miqdorlarining shkalasi

Yarim o'tkazgichli diod

Bu asbobda p-n utish mavjud bulib, uning r va n soxalaridan ulanish uchi chikarilgan bo'ladi. Yarim o'tkazgichli diodning tuzilishi va volt – amper xarakteristikasi quyidagicha bo'ladi.

p-n utish hosil kiluvchi soxalarning birida asosiy tok tashuvchi zarrachalarning kontsentratsiyasi ko'p bulib, u emitter deb ataladi.

Ikkinchisi esa baza deb ataladi. Harakteristikaning tugri p-n o'tishiga tugri kelgan kismidan diodning differintsial qarshiligi xisoblanadi:

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

$$R_{\text{Д}} = (U / I)$$

Volt – amper xarakteristikasidan kurinib turibdiki yarim o‘tkazgichli diod ham nochiziqli elementlar katoriga kiradi Diodlardan signallarni tugrilash, detektorlash, modulyatsiyalash ishlarida foydalaniladi.

Tugrilagich diodlar past chastotali ($f < 50 \text{ кГц}$) o‘zgaruvchan toklarni tugrilashda ishlatiladi. Tayyorlanish texnologiyasiga kura diodlar yassi diodlarda p-n utishning yuzini belgilovchi ulchamlar uning kalinligiga nisbatan katta bo‘ladi.

Tugrilagich diodlar sifatida asosan yassi diodlar ishlatiladi Tugri yunalishda utuvchi tugrilangan tok kuchi.

1600 A gacha, teskari yunalishda 1000V gacha kuchlanishga muljallangan diodlar ishlab chikariladi. Bunday katta tokni utkazuvchi diodlar ish jarayenida kiziydi. Shu sababli diodlarga issiqlikni sochuvchi radiatorlar kiydirilib montaj kilinadi. Kremniyli tugrilagich diodlarning ishchi temperaturasi 1250C gacha bulishi mumkin.

Yukori chastotali diodlar signallarni detektorlash, o‘zga rtirish, modulyatsiyalash kabi ishlarda kullaniladi. Bu ishlarni bajarishda diodning xususiy sig‘imi pikofaradaning undan bir ulushlarida bulishi mumkin muxim ahamiyatga ega. Bunday diodlarda sig‘im kichik bulishi talab qilinganligi tufayli asosan nuktaviy diodlar ishlatiladi. Bunday diodlarning sig‘imi pikofaradaning undan bir ulushlarida bulishi mumkin. Xozirgi kunda ishchi chastotasi 1000 MGts gacha bulgan yukori chastotali diodlar mavjud. Yukori chastotali diodlar kichik teskari kuchlanishda va kichik tugri toklar rejimida ishlaydi. Masalan germaniyli nuktaviy diodning ishchi teskari kuchlanishi 350V gacha tugri yunalishdagi tok kuchi 100mA ($U_{\text{тыг}} = 1,28$) gacha bulishi mumkin.

Impuls rejimida ishlaydigan diodlar radio sxemalarda kalit vazifasini bajaradi. Bu rejimda asosan nuktaviy va kichik yassi diodlar ishlatiladi. Diod ikki xil holatda bo‘ladi: «ochik» yoki «yopik». Ochik holda diod qarshiligi kam yopik holda katta

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

bo‘ladi. Impuls sxemalarida diodning bir holatdan ikkinchi holatga kanchalik tez o‘tishi ahamiyatlidir.

Yarim o‘tkazgichli kuchlanish stabilizatori . (stabilitron, cstabistor) . Bu yarim o‘tkazgichli diod zanjirga teskari r-n utish hosil bo‘ladigan qilib ulanadi. Ish rejimi diod xarakteristikasini teskari yunalishda yorib(teshib) utuvchi tok utadigan kismiga tugri keladi.Yorib utish deyilganda, diodga teskari r-n utishga tugri keladigan kuchlanish quyilib, uning ma’lum qiymatida teskari tokning keskin ortib ketishi tushuniladi. Diodda kuchkili, tunnel va issiqlik ta’sirida yorib utishlar kuzatilishi mumkin.

Yarim o‘tkazgichda aralashma miqdori juda kichik bo‘lganda, katta teskari kuchlanish ta’sirida bulgan elektronlar va kovaklar neytral yarim o‘tkazgich atomining yana bitta kovalent boglangan elektronini urib chiqarishi mumkin. Natijada zaryad tashuvchi zarrachalarning yangi jufti hosil bo‘ladi. Yetarli miqdordagi teskari kuchlanishda bunday urib chiqarish kuchkisimon kurinishda namoyon bo‘ladi.

Tunnel orqali yorib utishda kuchli elektr maydon ta’sirida ($2(10^5 \text{ V/cm}$, germaniy uchun va $4(10^3 \text{ V/cm})$) elektr soxalarining chegarasi siljiydi va chegara yakinida kichik potentsial tusikka ega bulgan tuynuk ochiladi. Karshiligi kichik yarim o‘tkazgichlarda tunnel orqali tok utish kuchkisimon utish kuzatiladigan kuchlanishdan kichikrok kuchlanishlarda ruy beradi. Karshiligi katta bulgan yarim o‘tkazgichlarda esa, aksincha.

Issiklik ta’sirida yorib utishda p-n utish soxasi kizib, unda asosiy bo‘lmagan tok tashuvchilarning ko‘p ayishi va natijada teskari yunalishdagi tokning ortib ketishi kuzatiladi.

Kuchkisimon va tunnel orqali yorib utishlar diodni ishdan chikarmaydi. Shu sababli bu utishda elektron kurilmalarda kullaniladi. Issiklik ta’sirida yorib utish esa, p-n utishni buzadi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Stabilitronlar kuchkisimon yorib utish xodisasiga asoslanib ishlaydi. Uning ishlash printsipli quyidagicha:

stabilitronga quyilgan teskari yunalishdagi kuchlanish orttirib borilsa, dioddan utadigan teskari tok miqdori juda kichik bulganligidan, sxemaning chiqishidagi kuchlanish ham ortib boradi.

Kuchlanish miqdori kuchkisimon yorib utish miqdoriga yetganda, dioddan utayotgan tok keskin ortib ketadi. Chikish kuchlanishi biroz kamayadi. Kirish kuchlanishining bundan keyingi ortishi stabilitron orqali utuvchi tokni oshirishga sarflanadi va chikish kuchlanishi deyarli o'zga rmaydi. Bu oralikka tugri kelgan chikish kuchlanishi, stabilitronning stabilizatsiyalash kuchlanishi deb yuritiladi.

Asosiy parametrlariga stabilizatsiyalash kuchlanishi U_{CT} , ctabilizatsiyalash toki I_{CT} , ctabilizatsiyalash tokiga tugri kelgan differentsial qarshiligi R_{CT} kiradi.

Varikap. Fotodiodlar

Varikap – bu yarim o'tkazgichli diod bulib, sig'im teskari yunalishdagi kuchlanishga boglik bo'ladi. Teskari kuchlanish ortishi bilan p-n utish sig'imining kamayishi quyidagi ifoda

$$C_U = C_0 [(k+U)]^{1/n}$$

asosida boradi. Bunda (- kontakt potentsiallar ayirmasi ;

C_U –kuchlanish U qiymatga yetgandagi sig'imi ; C_0 - diodga kuchlanish berilmagan holdagi sig'imi ; n- varikapning turiga boglik bulgan koeffitsiyent ($n = 2...3$).

Varikaplar galliy arseniddan tayorlanib, unda asosiy bo'lmagan zaryad tashuvchilar kontsentratsiyasi kam bo'ladi. Teskari yunalishdagi differentsial

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

qarshiligi katta bo‘ladi. Varikaplar kontur chastotasini avtomatik tarzda sozlash ishlarida generator va geterodinlar chastotalarini o‘zga rtirishda ishlatiladi.

Signal chastotasini ko‘p aytiruvchi varikaplar varaktor deb ataladi. Asosiy parametrlari : varikapning aslligi Q ; cigimini o‘zga rtirishi koeffitsiyenti K_c , umumiy sig‘imi CB .

Fotodiodlar. Ayrim moddalarga yoruglik tushganda, energiya modda atomlari tomonidan yutilib, elektron – kovak juftini hosil kiladi. Bu moddadan yasalgan material uchlariga kuchlanish berilsa, elektronlar bir tomonga, kovaklar ikkinchi tomonga xarakat kiladi. Yoruglik intencivligi ortishi bilan tok kuchi ham ortib boradi.

Fotoelektrik kurilmalar yoruglik ta’sirida kuchlanish hosil kiladi. Odatda ular p-n utishga ega bulib, hosil bulgan kuchlanishning musbat kutbi n-soxada bo‘ladi. Bu kuchlanish tashki zanjirga ulansa tok hosil qilish mumkin. Tok yo‘nalishi utish yo‘nalishiga karama-qarshi bo‘ladi. Fotodiodlar–yoruglik ta’sirida elektr tokini utkazuvchi kurilma sifatida ishlatilishi mumkin.

Yoruglik diodlar–bu bir yoki bir necha r-n utishga ega bulgan diod bulib, undan tok utganda o‘zidan yoruglik chikaradi. Bu diodda tok tashuvchi zarrachalar elektronlar va kovaklardan iborat bulsa-da, elektronlarning miqdori kovaklarga nisbatan ko‘prok bo‘ladi. Elektronlar n soxadan p- soxaga utish davomida, bir energetik satxdan ikkinchisiga utadi. Elektronlar p- soxada kovaklar bilan rekombinatsiyalanib uzlarining ortikcha energiyalarini yukotadi. Bu enargiya nur sifatida chikadi. Tok ortishi bilan yoruglik intencevligi ham ortalı. Chikayotgan nur kengrok fazoga taksimlanishi uchun diodning nur chikayotgan soxasiga ixcham linza ham urnatiladi. Diod materialiga karab undan ixcham nurning rangi ham xar xil bo‘ladi.

Qattiq jismlar o‘zlarining elektr o‘tkazuvchanlik xususiyatlariga ko‘ra o‘tkazgichlar, dielektriklar va yarim o‘tkazgichlarga ajratiladi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

-O'tkazgichlar guruhiga metallar va elektr o'tkazuvchanligi 10^5 - $10^6 \text{ Om}^{-1}\cdot\text{sm}^{-1}$ bo'lgan materiallar kiradi.

-Elektr o'tkazuvchanligi 10^{-10} - $10^{-15} \text{ Om}^{-1}\cdot\text{sm}^{-1}$ tartibda bo'lgan jismlar dielektriklar yoki izolyatorlar guruhini tashkil etadi.

-Yarim o'tkazgichlar guruhiga esa elektr o'tkazuvchanligi 10^5 - $10^{10} \text{ Om}^{-1}\cdot\text{sm}^{-1}$ tartibda bo'lgan barcha materiallar kiradi.

Yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanlik xususiyati metallarnikidan sifat jihatdan farq qiladi. Ular quydagilar.

- a) Oz miqdordagi aralashmaning o'tkazuvchanlikka kuchli ta'sir etishi;
- b) o'tkazuvchanlik harakteri va darajasining temperaturaga bog'liqligi;
- v) o'tkazuvchanlikning tashqi kuchlanishga kuchli bog'liqligi.

Yarim o'tkazgich materiallariga kimyoviy elementlar - germaniy va kremniy, kimyoviy birikmalar, metall oksidlari (oksidlar), oltingugurt birikmalari (sulfidlar), selen birikmalari (selenoidlar) kiradi.

Kimyoviy sof yarim o'tkazgich kristalida **elektron kovak** juftining hosil bo'lishi asosida ikki xil o'tkazuvchanlik - **elektron** va **kovak** o'tkazuvchanligi mavjud bo'lib, ularning miqdori bir-biriga tengdir. Yarim o'tkazgichning elektron o'tkazuvchanligi **n**-tur o'tkazuvchanlik (**negative** - manfiy so'zidan olingan) kovak o'tkazuvchanligi esa, **p**-tur o'tkazuvchanlik (**positive** - musbat so'zidan olingan) deb ataladi. Ular birgalikda yarim o'tkazgichning **xususiy o'tkazuvchanligi** deyiladi.

Asosiy o'tkazuvchanligi elektron o'tkazuvchanlikdan iborat bo'lgan kristal **n**-tur kristall yoki **yarim o'tkazgich** deyiladi.

Margumushga o'xshash o'z valent elektronlarini bog'lanishga beruvchi begona element donor modda yoki **oddiy donor** deb ataladi.

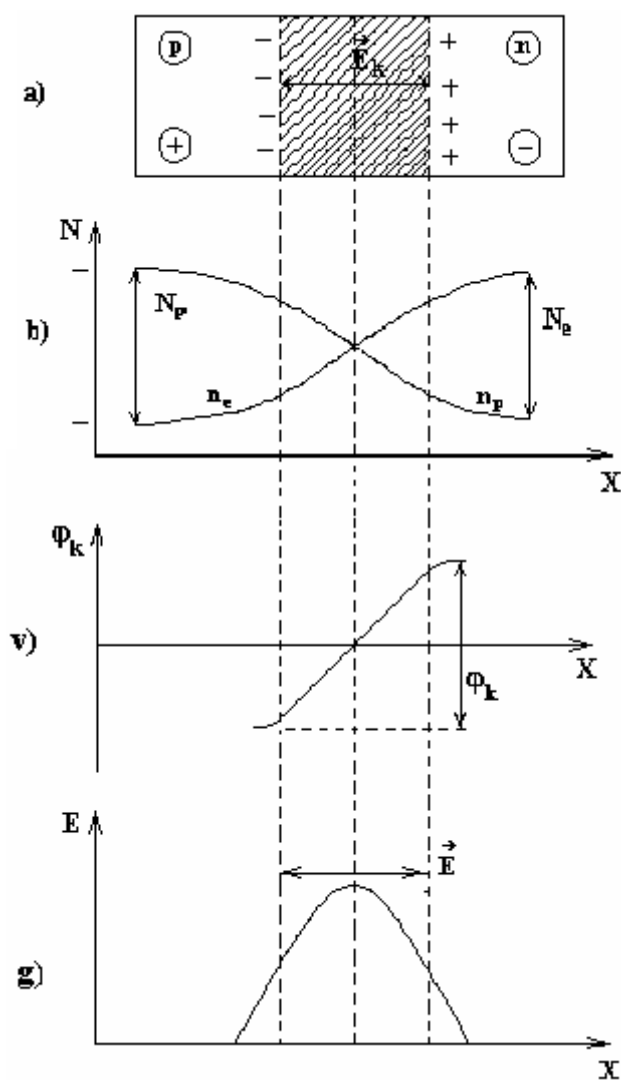
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Asosiy o'tkazuvchanligi kovak o'tkazuvchanlik bo'lgan yarim o'tkazgich **p**-tur yarim o'tkazgich deb ataladi. Uni hosil qiluvchi begona modda **aktseptor** deyiladi.

Yarim o'tkazgichli asboblarning ishlash printsipti **p-n** o'tish degan hodisaga asoslangandir. U o'tkazuvchanliklari turlicha bo'lgan yarim o'tkazgichni kontaktga keltirish natijasida hosil bo'ladi. Lekin bunda yarim o'tkazgichlarning mexanik kontakti **p-n** o'tishni hosil qilmaydi, chunki ular orasida ideal kontakt hosil qilish mumkin emas. Shuning uchun yagona yarim o'tkazgich kristali olinib shartli ikki bo'lak deb qaraladi va ularda turli ishorali o'tkazuvchanlik hosil qilinadi. Shartli bo'laklar orasidagi yupqa qatlam kontakt sohasi deb qaraladi.

p-n o'tish hodisasini sifat jihatdan ko'rib chiqaylik. Faraz qilaylik, germaniy (yoki kremniy) monokristalida turli ishorali o'tkazuvchanlik hosil qilingan bo'lsin. Oson bo'lishi uchun donor va aktseptor moddalarning miqdorini bir xil deb hisoblaymiz. Unda turli ishorali tok tashuvchilarning miqdori ham teng bo'ladi (7 a-rasm).

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



7-rasm. p-n o'tishning hosil bo'lishi.

p-n o'tishning hosil bo'lishining: **a**-turli o'tkazuvchanlikli yarim o'tkazgichlar kontakti, **b**-tok tashuvchilar taqsimoti (N_p , N_e - asosiy va n_p , n_e - asosiy emas); **v**- kontakt potentsiallar farqi; **g**-elektr maydon kuchlanganligining taqsimoti.

Kontaktga keltirishning boshlangich vaqtida **p**-sohadagidan, **n**-sohadagi elektronlar miqdori **p**-sohadagidan katta bo'ladi (7b-rasm). Shuning uchun kontakt sohasida tok tashuvchilar diffuziyasi vujudga keladi. Bunda **n**-sohadagi elektronlar **p**-soha tomon, **p**-sohadagi kovaklar esa **n**-soha tomon ko'chadiki unga bir xil ishorali zaryadlarning o'zaro itarilishi yoki turli ishorali zaryadlarning o'zaro

tortishishi sabab bo'lmaydi. Diffuziya hosil bo'lishining asosiy sababi kontakt sohasidagi tok tashuvchilar kontsentratsiyasining turlicha bo'lishidir.

n-sohadan **p**-sohaga elektronlarning siljishi natijasida kontakt chegarasida musbat zaryadli atomlar-ionlar qoladi.

Ular musbat qo'zg'almas zaryadlarining kontsentratsiyasi ortiqcha bo'lishiga olib keladi. Natijada bu soha elektronlarga kambag'al bo'lib qoladi. Xuddi shunday jarayon natijasida **p**-sohada (-) zaryadlar kontsentratsiyasi ortib, soha kovaklarga kambag'al bo'ladi. Kontakt sohasida bunday kambag'allashgan sohaning vujudga kelishi kondensator qoplamalariga o'xshash turlicha zaryadga ega bo'lgan ikki qatlamni hosil qiladi. Natijada u potentsiallar ayirmasi ϕ_k va maydon kuchlanganligi $\vec{E}_k$ bo'lgan elektr maydonini hosil qiladi (7v-7g-rasm). Zaryadlarning kuchishi elektr maydon kuch chiziqlari bo'yicha bo'lgani uchun unga **dreyf toki** deyiladi. Diffuziya toki bilan dreyf toki tenglashganda muvozanat hosil bo'ladi. U dinamik muvozanat deyiladi (tok tashuvchilarning soni o'zaro teng bo'ladi). Kontakt sohasidagi zaryadlarga kambag'al bo'lgan soha yarim o'tkazgichning kovak va elektron o'tkazuvchanlikka ega qatlamlarini bir-biridan ajratib turadi. Bu qatlam to'siq qatlam deb, hosil bo'lgan potentsiallar ayirmasi esa **potentsial to'siq** deb ataladi. Ko'rib o'tilgan jarayonda **p-n** o'tish hodisasi yuzaki tushuntirildi. Lekin uni zonalar nazariyasi asosida aniq bajarish mumkin.

Potentsial to'siqning tashqi manba ta'sirida o'zgarishini, ya'ni **p-n** o'tishning volt-amper xarakteristikasini aniqlaymiz. **p-n** o'tishga tashqi manba ulansa, potentsial to'siqning balandligi o'zgaradi va tok tashuvchilarning dinamik muvozanati buziladi. Natijada diffuziya va dreyf toklarining muvozanati ham buzilib natijaviy tokning kattaligi tashqi manbaning kuchlanishiga bog'liq bo'lib qoladi. Bu bog'lanishning analitik hisoblab, grafikda tasvirlash mumkin. Uni **p-n** o'tishning volt-amper xarakteristikasi deb ataladi.

Volt-amper xarakteristikasini aniqlashda oson bo'lishi uchun tashqi manbaning kuchlanishi faqat kontakt sohasiga qo'yilgan deb qaraladi, ya'ni yarim o'tkazgich hajmdagi potentsial tushuvchi hisobga olinmaydi.

Birinchi holda tashqi manbani shunday ulaylikki uning hosil qilgan maydon kuchlanganlik vektori **p-n** o'tishning xususiy maydon kuchlanganligi vektori bilan mos tushsin. Buning uchun manbaning musbat qutbi **n**-soha kontaktiga, manfiy qutbi esa **p**-soha kontaktiga ulanishi kerak. Bunda natijaviy maydon kuchlanganligi ortadi, ya'ni potentsial to'siq kattalashib, asosiy tok tashuvchilarning harakati yanada qiyinlashadi. Shuning uchun manba kuchlanishi ortishi bilan asosiy tashuvchilarning potentsial to'siqni yengib o'tish ehtimolligi kamayadi va diffuzion tok nolga kamayadi. Lekin asosiy bo'lmagan tok tashuvchilar uchun maydonning tezlantiruvchi ta'siri ortadi va ular kontakt sohasini kesib o'tishda davom etadi. Hosil bo'ladigan dreyf tokining kattaligiga bog'liq bo'lmay asosiy tok tashuvchilarning miqdori bilan belgilanadi. Vaqt birligi ichida hajmda hosil bo'ladigan asosiy bo'lmagan tok tashuvchilar soni o'zgarmas bo'lgani uchun potentsial to'siqning ortishi faqat ularning tezligini oshirib, sonini o'zgartira olmaydi. Shunga ko'ra dreyf tokining ortishi uchun biror sababga ko'ra yangi asosiy bo'lmagan tok tashuvchilar hosil bo'lishi kerak. Aks holda u to'yingan bo'ladi. Bunda hosil bo'ladigan tok **teskari tok** qo'yilgan kuchlanishni esa **teskari kuchlanish** deb ataladi. Demak teskari ulanishda **p-n** o'tishning qarshiligi yetarlicha katta bo'ladi. Uni **teskari o'tish qarshiligi** deb ataladi.

Manbaning qutblarini almashtiraylik, ya'ni **p**-sohaga musbat, **n**-sohaga manfiy qutb ulansin. Bunda kontakt sohasida tashqi manba hosil qilgan maydon kuchlanganligi vektori **p-n** o'tishning xususiy maydon kuchlanganligi vektoriga qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi va natijaviy maydon kuchlanganligi kichrayadi. Bu potentsial to'siqning kichrayishiga olib keladi va diffuziya toki ortadi. Bunday ulanish to'g'ri ulanish deb ataladi. Hosil bo'ladigan tok to'g'ri tok **p-n** o'tish qarshiligi esa, to'g'ri ulanish qarshiligi deyiladi.

p-n o'tishda hosil bo'ladigan natijaviy tok qo'yidagicha ifodalanadi.

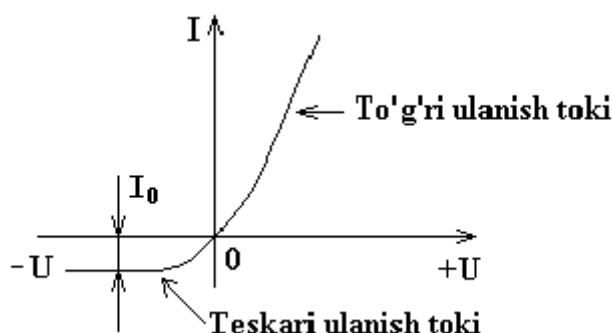
					1.20 N.XQM 00.00.000 HY0	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

$$I = I_0(e^{\frac{eU}{kT}} - 1) \quad (7)$$

I_0 -teskari tokning to'yinish qiymati,

U -tashqi manba kuchlanishi,

e -elektron zaryadi.



8-rasm. p-n o'tishning volt-amperr xarakteristikasi

8-rasmda tashqi manba kuchlanishiga qarab diffuziya tokining o'zgarish grafigi tasvirlangan. Uni **p-n** o'tishning volt-amper xarakteristikasi deb ataladi (unda tok o'qining darajalari nishi bir xil emas. Teskari tok o'qining darajalanish qiymati bir necha marta kattalashtirilgan. Chunki to'g'ri tok **mA** da, teskari tok esa **μA** da o'lchanadi). Demak, **p-n** o'tish tokni bir tomonga afzal o'tkazish—**ventil xususiyatiga** ega.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

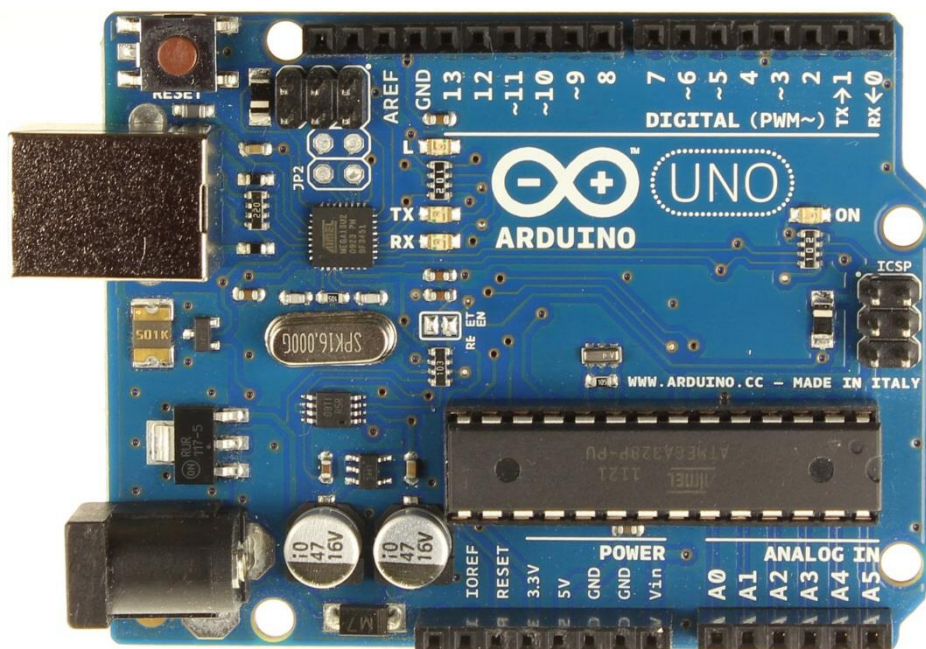
Texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish texnologiyasi

Arduino — noprofessional foydalanuvchilar uchun mo'ljallangan oddiy avtomatika va robototexnika tizimlarini qurish apparat-dasturiy vositalarning savdo markasi hisoblanadi. Uning dasturiy ta'minoti bepul dasturiy qobiq (IDE)dan iborat bo'lib, dasturlarni yaratish va apparaturani dasturlash uchun mo'ljallangan. *Arduino* ning apparat ta'minoti pechatlab o'rnatilgan plata bo'lib, rasmiy ishlab chiquvchi va chekka ishlab chiquvchilar tomonidan sotiladi.

Arduino Uno – *ATmega328* mikrokontrolleri asosida ishlangan qurilma hisoblanadi. Uning tarkibida mikrokontroller bilan ishlash uchun zarur barcha tarkibiy qismlar mavjud, ya'ni:

- 14 ta raqamli kirish/chiqish portlari; ulardan 6 tasi KIM (keng impulsli modulyatsiya)-chiqish porti sifatida ishlatilishi mumkin;
- 6 ta analogli kirish porti;
- 16 MGts li kvartslı rezonator;
- USB interfeys;
- Elektr manba ulanish porti;
- Ichki sxemalarni dasturlash uchun ulanish (ICSP);
- Tashlab yuborish tugmasi.

Qurilma bilan ishlashdan oldin uni AC/DC-adaptteri yoki batareyka manbasiga yoki USB-kabel orqali kompyuterga ulash zarur.



					1.20 N.XQM 00.00.000 HY0	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Arduino dasturiy ta'minotini o'rnatish

Biz kompyuterimizga Arduino IDE dasturiy ta'minotini o'rnatishimiz zarur. Buning uchun http://arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.3-windows.exe manzilidan Arduino IDE dasturiy ta'minotini yuklab olamiz. Yuklab olgandan so'ng, dasturni ishga tushiramiz. Bizga Arduino IDE oynasi ushbu holda paydo bo'ladi:



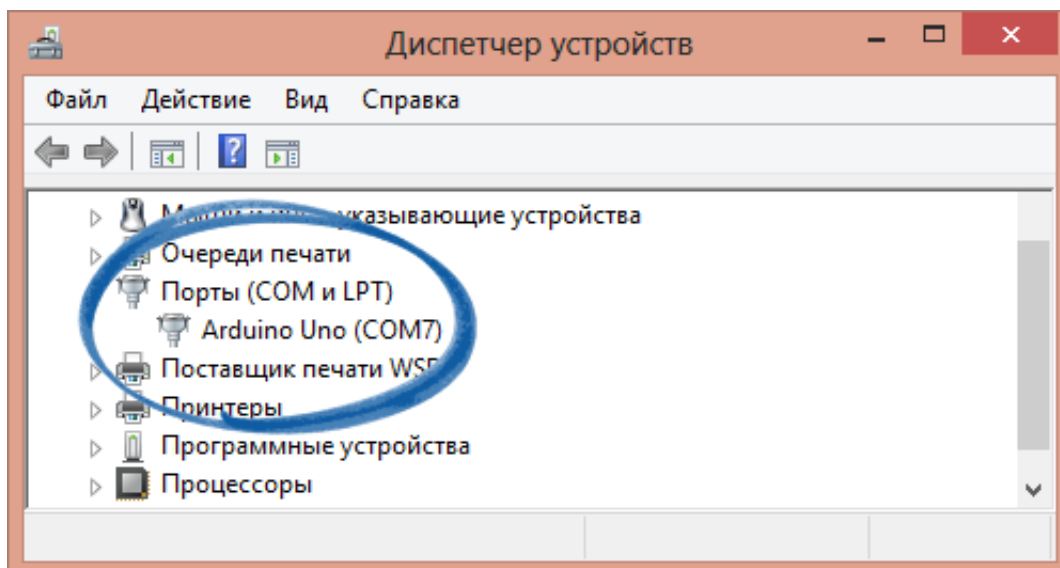
Etibor qilsangiz, biz kompyuterimizga Arduino platasini ulamasimizdan oldin, o'ng taraf pastki burchakda «Arduino Uno on COM1» yozuvi ko'rinib turibdi. Bu bilan Arduino IDE bizga hozirgi vaqtda u Arduino UNO platasi bilan to'liq ishlashga sozlanganligini xabardor qilyapti. Qachon vaqti kelsa Arduino IDE Arduino Unoni COM1 portidan izlaydi.

Agar Arduino IDE ishga tushmasa, demak, kompyuteringizda JRE (Java Runtime Environment) noto'g'ri o'rnatilgan bo'ladi.

Arduino IDE o'rnatilgandan so'ng Arduino Unoni kompyuterga ulaymiz. Buning uchun USB kabeldan foydalanamiz. USB kabel kompyuterga ulangandan so'ng platadagi ON svetodiod yonadi va L svetodiodi o'chib yonib turadi. Bu plataga tok berilganini va Arduino Uno zavod tomonidan yuklanga "Blink" dasturini bajarishni boshlaganini bildiradi.

Arduino IDEni Arduino Uno bilan shlashga sozlash uchun biz Arduino Uno qaysi COM portga ulanganligini aniqlashimiz lozim. Buning uchun Windows operasion tizimining "Qurilmalar Dispetcheri"ga kiramiz va "Porty (COM i LPT)" bo'limini ochib qaraymiz. Biz ushbu holdagi rasmni ko'rishimiz lozim bo'ladi:

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



Bu operasion tizim Arduino Uno platasini COM-port deb topdi va unga to'g'ri drayver o'rnatdi, hamda COM-portga 7 raqamini berdi deganini anglatadi. Agar kompyuterga boshqa Arduino platasini ulasak, operasion tizim unga boshqa raqamni beradi. Agar sizda bir nechta plata bo'lsa, COM-port raqamlari bilan chalkashib ketmang.

Endi biz Arduino IDEga plata "COM7" COM-portida joylashganligi haqida ma'lumot berishimiz zarur. Buning uchun «Инструменты» menyusining «Последовательный порт» bo'limidan "COM7" portini tanlaymiz. Agar platamiz Arduino Uno emas, balki, Arduinoning boshqa modeli bo'lsa, unda «Инструменты» menyusining «Плата» bo'limidan o'zimizning plata modelini tanlaymiz.

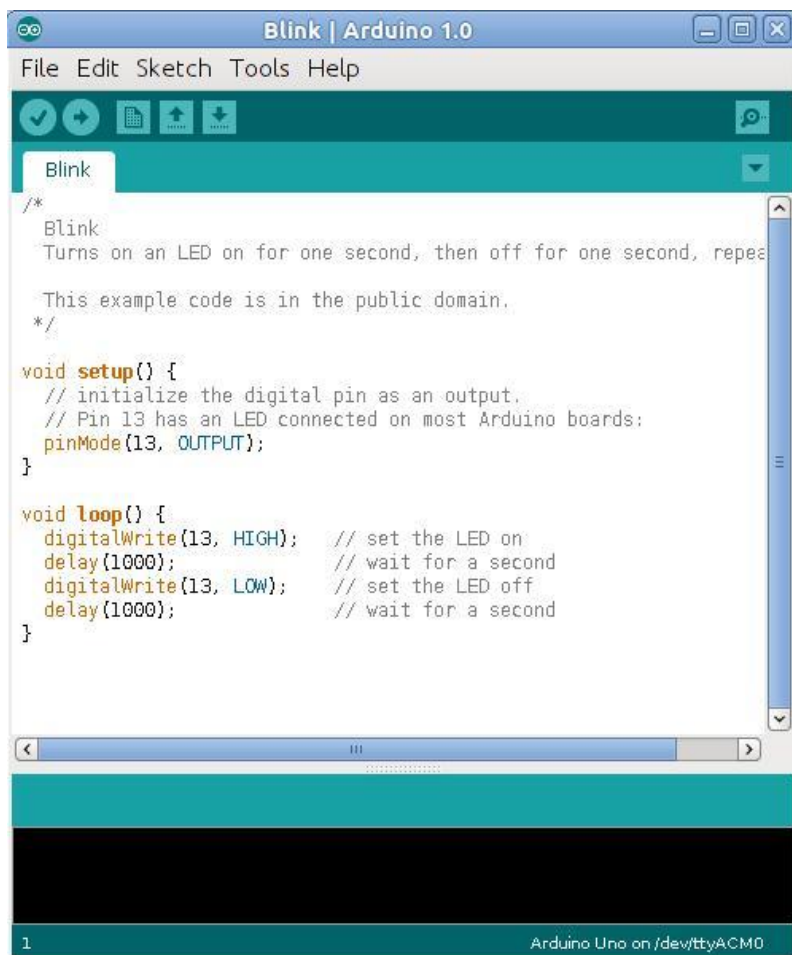
Endi Arduino Unoni ishlashini tekshirib ko'ramiz.

Buning uchun biz tayyor dasturdan foydalanamiz, qaysiki bu dastur Arduino IDE dasturlash tizimida kiritilgan (o'zi mavjud) bo'ladi. Bu tayyor dastur elektrik sxemadagi LED lampochkani o'chirish/yoqish buyrug'ini amalga oshiradi va lampochkani o'chiradi/yoqadi.

Arduino platani kompyuterga ulaymiz va Arduino IDE dasturlash tizimida quyidagi mavjud tayyor dasturni ochamiz:

1. USB kabelni Arduino USB portiga ulaymiz va boshqa uchini esa kompyuterning USB portiga ulaymiz (bu kompyuterda IDE Arduino dasturiy ta'minoti o'rnatilgan bo'lishi kerak).
2. IDE Arduino dasturlash tizimini ishga tushiramiz.
3. Dasturlash tizimida Arduino plata uchun mos portni tanlaganingizga iqrar bo'lamiz.
4. Dasturlash tizimining eng yuqori asosiy menyusida quyidagi buyruqni tanlaymiz "Fayl → Примеры → 1.Basics → Blink"
5. Quyidagi rasmda ko'rsatilganidek tayyor dastur kodli yangi oyna paydo bo'ladi

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



Blink tayyor dasturning IDE Arduino dagi oynasi

Plataga Arduino dasturini yuklaymiz:

1. Dasturni Arduino yuklash uchun asosiy instrumenlar panelidagi Upload tugmani tanlaymiz (quyidagi rasmda qizil chiziq bilan belgilangan).



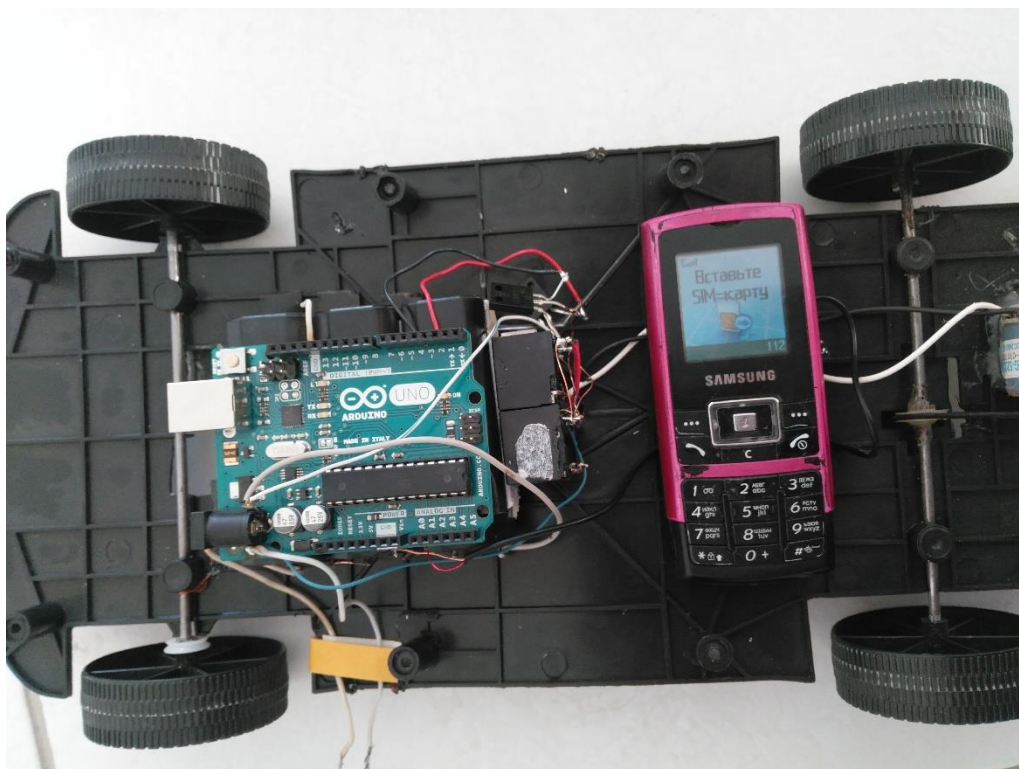
Yuklash tugmasi

2. Dastur plataga yuklanishi zarur va so'ngra ishlashni boshlashi kerak. Dastur ishini boshlaganda siz LED lampochkasini o'chishi/yonishini ko'rishingiz mumkin. Endi o'zimizning dasturni yaratishni boshlaymiz.

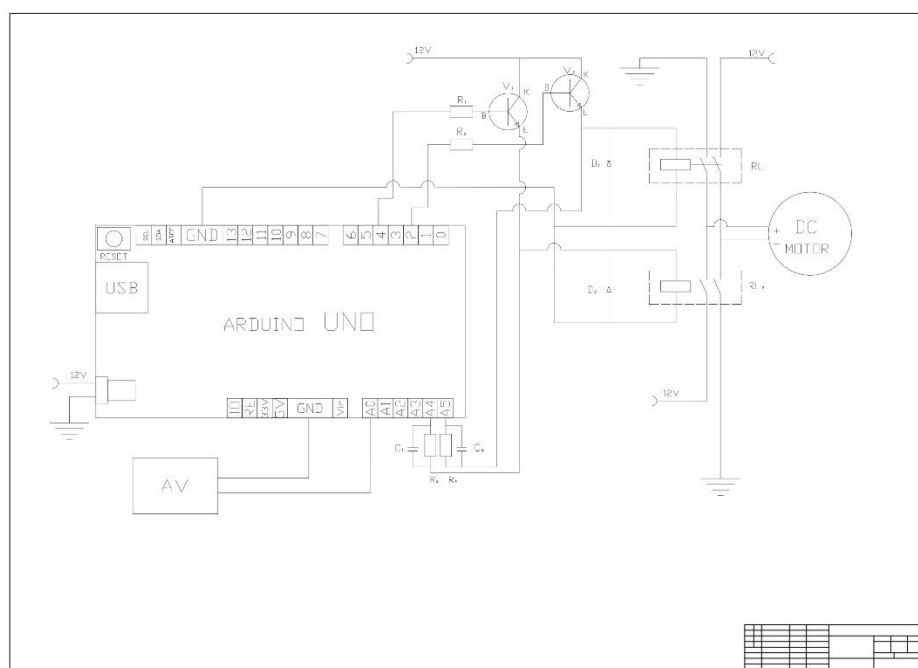
Buning uchun aloqa vositasini datchik sifatida olishimiz zarur. Ushbu datchik o'zidan bizga mikrokontrollerga elektrik signal kiritib, mikrokontrollerda qayta ishlanib. U funksional operatsiyalarni bajaruvchi chiquvchi signallar ishlab chiqaradi. Lekin undan chiqqan signal zaifligi tufayli elektrodvigatelni harakatga

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

tushirishga o'jiz signal hisobllanadi. Shu tufayli elektron kuchaytirgich yordamida kuchaytirilib, relega beriladi.

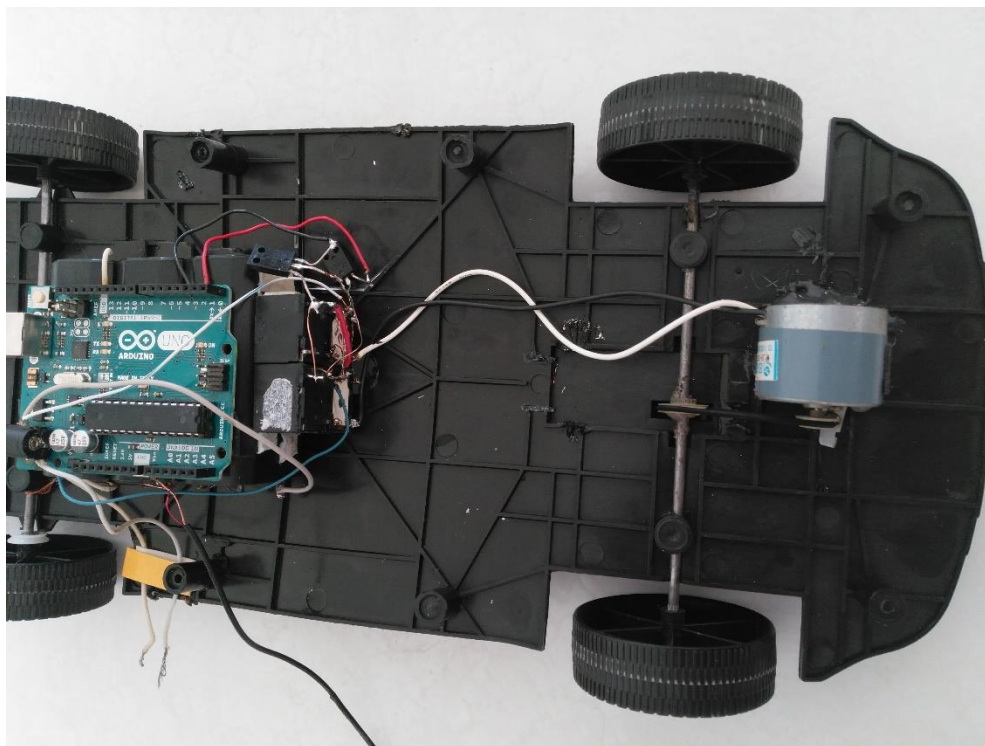


Mexanik harakatlarni mikrokonroller orqali boshqarishda aloqa vositasidan foydalanishning umumiy ko'rinishi

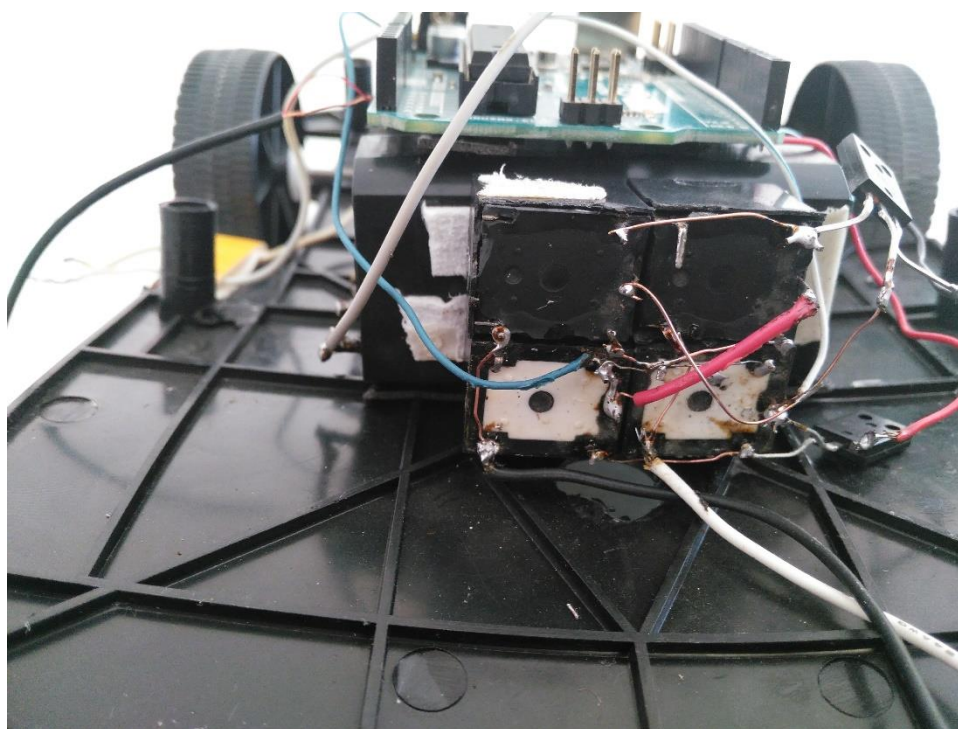


Mexanik harakatlarni mikrokontroller orqali boshqarishda Arduino Uno va aloqa vositasining elektr ulanish sxemasi

Mexanik harakatlarni mikrokontroller orqali boshqarishda Arduino Uno va elektrodvigatelning uzatma orqali ulanish sxemasi:



Mikrokontroller orqali relelarni ulanish sxemasi:



					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

The diagram shows a two-motor system. A 12V AC source is connected to the primary of a transformer. The secondary has two terminals, one of which is grounded. Two thyristors, V_1 and V_2 , have their cathodes connected to the secondary terminals and their gates connected to the other secondary terminal. The anodes of V_1 and V_2 are connected to the positive and negative terminals of a DC motor, respectively. The motor is labeled "DC MOTOR" with a "+" sign on the positive terminal. Two diodes, D_1 and D_2 , are connected in parallel with the motor terminals. The cathode of D_1 is connected to the positive terminal of the motor, and the cathode of D_2 is connected to the negative terminal of the motor. The anodes of D_1 and D_2 are connected to the secondary terminals of the transformer. The motor is also connected to a 12V AC source through a switch.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Dastur listing

```
int k=0,t=0;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  float phone = 0.0;
  int sample;
  // counts through ADC samples
  float ten_samples = 0.0; // stores sum of 10 samples

  // take 10 samples from the MCP9700
  for (sample = 0; sample < 10; sample++) {
    // convert A0 value to temperature
    phone=analogRead(A0);
    delay(100);
    ten_samples = ten_samples + phone;
  }
  phone=ten_samples/10;
  Serial.print(' ');
  Serial.print(phone);
  Serial.print(' ');
  //Serial.print("k=");
  // Serial.print(k);
  if (phone>100) {
    if (k!=1)
    {
      digitalWrite(2,HIGH);
      digitalWrite(4,LOW);
      k++;
      // t++;
      Serial.print("k1=");
      Serial.print(k);
      delay(4000);
      /*if(t%2 == 0)
      {
        digitalWrite(2,LOW);
        digitalWrite(4,HIGH);
      }*/
    }
    else if (k!=0)
    {
      digitalWrite(2,LOW);
      digitalWrite(4,HIGH);
      k--;
      Serial.print("k2=");
      Serial.print(k);
      delay(4000);
    }
  }
  else
  {
    digitalWrite(2,LOW);
    digitalWrite(4,LOW);
  }
}
```

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Ishlab chiqarish korxonalarida radioaktiv nurlardan saqlanish

Davlatimizning bir qancha ilmiy tekshirish muassasalarida va ishlab chiqarish korxonalarida har xil maqsadlar uchun radioaktiv moddalardan foydalaniladi. Masalan:

- quyma detallar sifatini va kamchiliklarni aniqlashda;
- metallarni payvandlangan va tayyor detallarining sifatini aniqlashda;
- temir - beton konstruktsiyalarining ishchi armaturasining himoya qatlami o'lchamlarini aniqlashda (izs);
- temir - beton konstruktsiyalari ishchi armaturasining oldindan zo'riqish ko'rsatkichini aniqlashda (ipn);
- ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat qilish va avtomat-lashtirishda;
- har xil qurilmalarni qalinligi, zichligi, namligi hamda qurilish bo'ladigan yer qatlamini gidrogeologik sharoitini tez aniqlashda keng qo'lamda qo'llaniladi.

Radioaktiv nurlanishlarga alfa, beta, gamma, rentgen va neytran oqimlari kiradi.

-alfa nurlari - katta ionlashtirish xususiyatiga ega bo'lgan, harakat doirasi katta bo'lmagan geliy atom yadrolarining musbat zaryadlangan zarrachalari hisoblanadi. Harakat doirasi kichikligi sababli inson terisini yorib kira olmaydi va uncha zararli emas.

-beta nurlari - harakat doirasi ancha keng va yorib kirish xususiyatiga ega bo'lib, inson uchun xavflidir.

-gamma nurlari - ionlash qobiliyati katta bo'lmada, katta yorib kirish kuchiga ega bo'lib, yadro reaksiyalari va radioaktiv parchalanish natijasida vujudga keladigan yuqori chastotadagi elektromagnit nurlardir.

-rentgen nurlari - moddalarni elektron oqimlari bilan bombardimon qilganda ajralib chiqadigan elektromagnit kuchlardir, bu nurlarning ionlanish xususiyatlari oz bo'lsada, yorib kirish ko'rsatkichi nihoyatda katta hisoblanadi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Rentgen va gamma nurlanishlarning ekspozitsion dozasitsion dozasi birligi sifatida kulon / kilogramm (Kl / kg) qabul qilingan.

Rentgen va gamma nurlanishlarning ekspozitsion dozasi kulon-kilogramm shunday birlikki, u nurlanish bilan tutashgan 1 kg quruq atmosfera havosida 1 Kl miqdordagi elektr zaryadlarining musbat va manfiy belgilari bo'lgan ionlarni vujudga keltiradi. Rentgen va gamma nurlanishlarining tizimdan tashqaridagi birligi rentgendir.

Har xil radioaktiv nurlarning tirik organizmga ta'siri ularning ionlovchi va kirib boruvchi xususiyatiga bag'liq bo'lib, har xil nurlar bir xil dozada yutilganda biologik ta'siri bir-biridan farq qiladi.

SHu sababli radiatsiya xavfini aniqlashda doza ekvivalenti birligi ber kiritilgan.

Radioaktiv moddalarning eng xavfli tomoni shundaki, uning ta'sirini insonning sezish organlari mutloqo sezmaydi, shu sababli radioaktiv moddalar bilan ishlaganda o'ta ehtiyotkor bo'lish talab etiladi.

Inson organizmining radioaktiv nurlanishi ichki va tashqi nurlanish bo'ladi.

-tashqi tomondan nurlanish - ma'lum tashqi nurlanuvchi manba ta'sirida kechganligi sababli, tarqalayotgan nurlarning kirib borish kuchi katta ahamiyatga ega bulib, organizmga ta'siri ham kuchliroq bo'ladi.

-ichki nurlanish - nur tarqatuvchi moddalar inson organizmining ichki tizimlariga, ya'ni yemirilgan teri qatlamlari orqali konga, nafas olish a'zolariga, o'pkaga va shilmshiq moddalarga, ovqat hazm qilish a'zolariga tushib qolgan taqdirda ro'y beradi. SHuning uchun ham radioaktiv moddalarning katta parchalanish davrida va kuchli nurlanishga ega bo'lganda, ayniqsa, o'ta xavfli hisoblanadi.

-Radioaktiv nurlanishlarning biologik ta'siri – atom va molekulalarning ionlanishi sifatida tavsiflanadi va har xil kimyoviy brikmalar tarkiblarining o'zgarishiga va me'yoriy malekulyar brikmalarda uzilishlar bo'lishiga olib keladi.

Bu o'z navbatida tirik hujayralardagi modda almashinuvini buzilishiga va organizmda bioximyoviy jarayonlarning ishdan chiqishiga sabab bo'ladi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Katta kuchdagi nurlanish ta'siri uzroq vaqt davom etsa, ba'zi bir hujayralarning halokati kuzatiladi va bu ayrim a'zolarining, hattoki butun organizmning halokati bilan tugaydi.

Radioaktiv nurlanishlar ta'sirida organizmning umumiy qon aylanish tizimi buziladi, qon aylanish ritmi susayadi, qonning quyilish xususiyati yo'qola boradi, kon tomirlari, ayniqsa, kapilyar qon tomirlari mo'rt bo'lib qoladi, ovqat hazm qilish a'zolarining faoliyati buziladi, inson ozib ketadi, natijada inson organizmining tashqi yuqumli kasalliklarga qarshi kurashish qobiliyati kamayadi.

Radioaktiv moddalarning qo'lga ta'sir qilishi oldin sezilmaydi va vaqt o'tishi bilan qo'l qurishqoq bo'lib, unda yorilishlar kuzatiladi hamda tirnoqlar tushib ketadi.

Alfa va beta nurlari tashqaridan ta'sir ko'rsatganda inson organizmining teri qavati yetarlicha qarshilik ko'rsatadi. Ammo bu nurlar ovqat hazm qilish a'zolariga tushib qalganda ularning zararli ta'siri kuchayib ketadi.

Ko'pchilik radioaktiv moddalar organizmning ba'zi bir qismlarida jigar, buyrak va suyaklarda yig'ilib organizmni shikastlaydi.

Radioaktiv maddalar bilan ishlayotgan ishchilarning nurlanishdan muhofaza qilishning turli xil usullari foydalaniladi.

Tashqi nurlanishdan saqlanishda asosan: -nurlanish vaqtini belgilash;
-nurlanayotgan modda bilan ishchi orasidagi xavfsiz masofani saqlash;

-ekranlar yordamida to'siq vositalaridan foydalanish zarur hisoblanadi.

Ishchi-xodimlarning radioaktiv nurlanish mintaqasida bo'lish vaqti, uning yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan dozasida nurlanish vaqtidan oshmaslikligi kerak.

Nurlanish intensivligi nurlanayotgan modda bilan ishchi orasidagi masofa kvadratiga teskari proportsional ekanligini hisobga olganda, ma'lum masofada turib ishlaganda ekranlardan foydalanmasa ham bo'ladi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Alfa nurlanishlaridan saqlanishda - ekran qarshiligining hisoblashning ehtiyoji yo'q. Chunki bu nurlanishlar harakat doirasi eng kuchli radioaktiv moddalarda ham 55 mm dan oshmaydi. Alfa nurlanishlarni oyna, pleksiglaz, folganing eng yupqa xili ham ushlab qolish imkoniyatiga ega.

Gamma nurlanishlardan muhofaza qilishda - og'ir metallardan foydalanish kerak. Masalan, qo'rg'oshin, volfram va boshqalar yaxshi natija beradi. O'zlarining muhofazalanish xususiyatlariga ko'ra o'rtacha og'irlikdagi metallar ekran sifatida yaxshi natija beradi (po'lat, cho'yan, mis brikmalari).

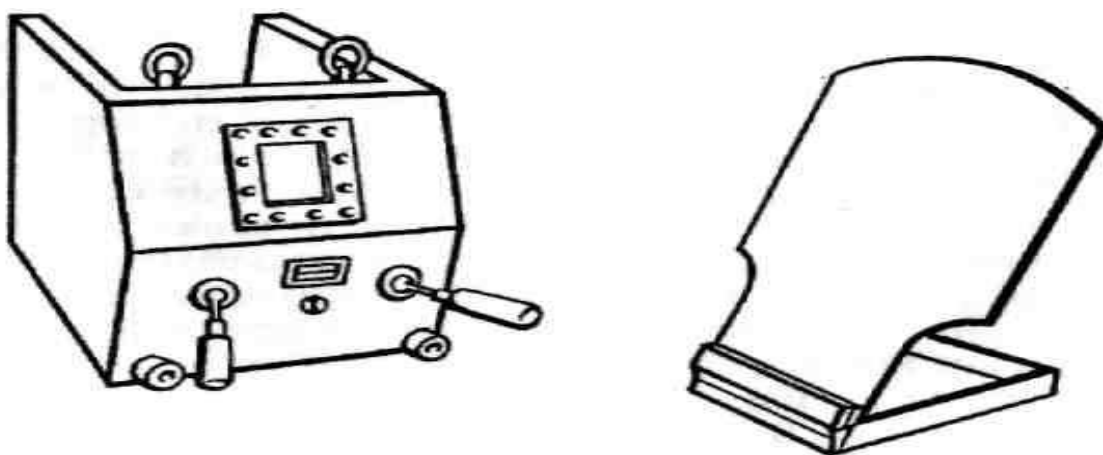
Ekranlar yordamida nurlanishni xoxlagan miqdorda kamaytirish imkoniyati mavjud.

Beta nurlanishdan muhofazalanishda - beta nurlarning harakat masofalarini hisobga olgan holda, ekran turi va qalinligi tanlanib olinadi.

Rengen qurilmalaridan foydalanilganda ikki xil nurlanish hasil bo'ladi. Bular to'g'ri tushayotgan nurlar va har xil yuzalarga tushib qaytgan nurlar hisoblanadi.

Rengen nurlaridan foydalanilayotganda, bu rengen nurlarning ikkalasidan ham muhofazalanish chora-tadbirlarini ko'rish kerak.

Muhofaza ekranlarining puxta ishlayotganligi o'lchash asboblari yordamida tekshirib turiladi.



22-rasm. Radioaktiv nurlanishdan muxofaza ekranlari.

YOpiq holatdagi nurlanuvchi moddalar bilan ishlaganda asosan tashqi nurlanishga qarshi muhofaza aslahalaridan foydalaniladi.

Radioaktiv moddalar bilan ish bajariladigan binolarning devorlari, pol,

shift va eshiklari tekis va silliq bo'lishi kerak hamda burchaklar radioaktiv moddalardan tozalash oson bo'lishi uchun yarim aylana shakliga keltirilgan halda quriladi.

Binoda yuvinish qurilmalari, dush xonalari, suv ichish favvoralari, qo'l yuvish qurilmalari bo'lishi shart hisoblanadi.

Tashqi va ichki nurlarining yil mobaynida ruxsat etilgan bezarar

miqdoriy chegarilari, mZV.

J a d v a l-5

Ayrim a'zolar uchun yillik miqdoriy chegaralar	Nurlanuvchi odam toifalari		
	A	B	V
Bezarar miqdorlar	20	2	1
Ko'z chorachig'i uchun	150	15	15
Tana terisi uchun	200	-	-
Qolgan a'zolar uchun	200	-	-

YAkka tartibda safllovchi vositalar inson tanasiga, ichki organlariga, terisiga va kiyim - kechaklariga radioaktiv moddalarni, zaharli birikmalarni va biologik tumanlarini tushishidan saqlaydi.

YAkka tartibda saqllovchi vositalar qo'llanilinishiga ko'ra: terini saqllovchi, nafas olish organlarini, yuzni, ko'zni saqllovchi turlarga bo'linadi.

YAkka tartibda saqllovchi vositalar, filtrlovchi, izolyatsiyalovchi turlarga hamda tibbiy saqllovchi vositalarga bo'linadi.

a) Nafas organlarini saqllovchilarga-gazniqoblar, resperatorlar, matoli niqoblar, paxta, dokali taqqichlar kiradi.

-Gazniqoblar nafas yo'llarini, yuzni, ko'zni har xil zaharli ta'sirlardan saqlaydi.

Fuqoro muhofazasi bo'yicha quyidagi gazniqoblar: GP-5, GP-5M, GP- 7, GP-7V; foydalaniladi.

					<i>1.20 N.XQM 00.00.000 HYo</i>	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

-Resperatorlar asosan radioaktiv va mexanik changlardan nafas organlarini saqlovchi vosita hisoblanadi. SHB-1 resperator CHernobl avariyasida qo'llanilib, yaxshi natijalar berganligi ma'lum.

-Matoli niqoblar - nafas organlarini saqlovchi vositalarning oddiy uslubi sanalib, u radioaktiv moddalardan, biologik tumanlardan saqlovchi vositadir.

b) Terini saqlovchi vositalar – saqlash darajasiga ko'ra: filtrlovchi va izolyatsiyalovchi xillarga bo'linadi.

-Izolyatsiyalovchi terini saqlovchi vositalar havo o'tkazmaydigan rezinali elastik materiallardan (PVX) tayyorlanadi.

Izolyatsiyalovchi terini saqlovchi vositalarga: kombenzon va kostyum, yengil himoya kostyumi L-1 va umumqo'shin himoya jamlamasi kiradi.

-Filtrlovchi himoya kiyimlari (ZFO-58).

Bu vosita kombenzondan, paytava, shlem ostiligidan tashkil topgan. ZFO-58 gazniqob, rezinali etik va qo'lqopdan iborat jamlama holda ham foydalaniladi.

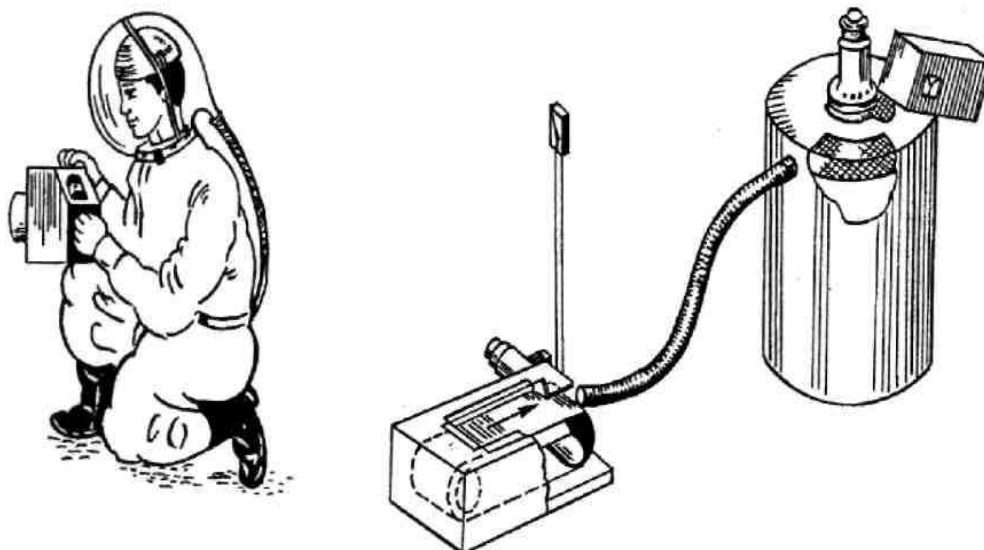
-Oddiy terini himoyalovchi vositalarga oddiy hech narsa shimdirilmagan yopqich,plashlar, qalin zich to'qilgan paltolar, paxtali, charm-terili kurtkalar kiradi.

v) YAKka tartibdagi tibbiyot vositalaridan foydalanish – ionlashtiriluvchi nurlardan, zaharlovchi moddalardan, bakterial vositalardan hamda ko'yishdan saqlashda shaxsiy (shd-2) doriqutilardan foydalaniladi.

Doriqutiga, dori - darmonlar va qirg'in qurollari ta'siriga qarshi kurashadigan pratektorlar joylashtirilgan.

Har xil turdagi yakka tartibdagi saqlovchi vositalardan foydalanish yo'riqnomalar talabi asosida qo'llaniladi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



23-rasm. SHaxsiy muhofaza aslahalari.

5.2. Fuqarolarni himoya inshootlarida muhofaza qilish

Himoya inshootlari fuqarolarni tabiiy ofatlar, avariya, halokat oqibatlaridan hamda qirg'in qurollari ta'sir faktorlaridan va ularning ikkilamchi ta'sir faktorlaridan saklaydigan boshpanalar hisoblanadi.

Himoya inshootlari quyidagilarga bo'linadi:

a) Yo'nalishiga ko'ra: fuqarolarni saqlashga, boshqaruv tizimlarini va tibbiy shahobchalarni joylashtirishga mo'ljallangan;

b) Joylashgan o'rniga ko'ra: alohida joylashgan (metropolitanlar va tog'-kon qurilishlari);

v) Qurilish muddatiga ko'ra: — oldindan qurilgan va tez quriladigan;

g) Himoyalash darajasiga ko'ra: — boshpana, RSB va oddiy boshpana (ochiq yoki yopiq yer to'lalar).

Boshpana: boshpana — odamlarni hamma ta'sir faktorlaridan (yuqori harorat, radioaktiv, portlovchi va kuchli zaharli moddalar), inshootlar buzilganda ularni qismlaridan hamda qirg'in qurollari va oddiy hujumkor qurollar ta'siridan saklaydi.

Boshpanalar odamlarni qabul qilish soniga ko'ra 5sinfga bo'linadi: kichik (150-300 kishi), o'rtacha (300-600 kishi), katta (600 dan ko'p) va boshqalar.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Boshpanani qurishda quyidagi talablar qo'yiladi:

3 sutkadan kam bo'lmagan muddatda saqlash;

Suv bosmaydigan joylarda qurish;

- oqar suvlardan, kanalizatsiya kommunikatsiyalaridan hamda qurilish kommunikatsiyalaridan uzoqroq joylarda qurish;
- chiqish va kirish eshiklarining bo'lishi.

Boshpana ma'lum jihozlar bilan jihozlanishi shart, jumladan: shamollatgich, sanitar-texnik jihozlar, havodagi zaharli moddalarni, radioaktiv birikmalarni va biologik vositalarni tozalovchi uskunalaridan iborat bo'lishi kerak.

Boshpana asosiy va qo'shimcha xonalardan tashkil topadi: Asosiy xonalarga — odamlar, boshqaruv tizimlari, tibbiy xizmat tizimlari joylashtiriladi, qo'shimcha xonalarga jihozlar, asbob-uskunalar, oziq-ovqatlar, suv va boshqa kerakli vositalar joylashtiriladi. Bu boshpanalar juda mustahkam qurilganligi, germetikligi yuqoriligi va sanitar-gigiena sharoiti bo'lganligidan xalqni bir necha kun davomida betalofat saqlashi mumkin. Boshpanalar odamlar yotadigan va turib saqlanadigan holda bo'ladi. Turib saklanadigan boshpanalar sifatida ishlab chiqarish, ma'muriy va xalq yashaydigan baland uylarning yerto'lalaridan foydalaniladi. Bunda butun qirg'in qurollari faktorlaridan saqlovchi qismlar, elementlar o'rnatilib, boshpanaga qo'yilgan talablar bajariladi.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Xulosa qilib shuni aytish kerakki yurtimizda robototexnika soxasida ilg`or davlatlardan andoza olgan holda ularni amaliyotga qanday qollash kerakligi haqida bilim va konikmalarimni yanada mustahkamladim. Elementlarni qanday to`g`ri tanlash,ularni bir-biri bilan to`g`ri ulash va nazarda tutilgan operasiani aniq bajarishi uchun ta`sir etuvchi omillar ekanligini tushundim.Qurilmada ishlatilgan elementlarda kirish va chiqish signallarini otsilogrif ekranida grafik ko`rinishlarini ko`rib, uni taxlil qilib qaysi elementni boshqasi bilan o`zgartirish yo`li orqali tizimdagi kamchiliklar ya`ni kechikish,sezgirlikni keragidan oshib ketishi yoki aksincha kamayishi qaysi faktorga bog`lik ekanligini aniqlash yo`llarini o`rgandim.Olingan natijalarni qayt etish bizga tizimdagi nosozlikni qayta takrorlamaslik uchun qo`llanma bo`lib xizmat qiladi.Yana shu soxada tadqiqotlar olib boradigan soxa vakillari uchun kerakli manba bo`lib xizmat qiladi. Nazariy olgan bilimlarni amaliyotda qilgan amaliy ishlar orqali mustahkamladim.

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov I.A. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O`zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo`llari va choralari.- T.: "O`zbekiston", 2009.-56 b.
2. <http://uza.uz/uz/politics/o-zbekiston-respublikasi-vazirlar--hkamasining-majlisi-to-g-16-01-2016>
3. Ликсо В.В. Самая большая книга о технике
4. Абдурахмонова М.И. “Техник тизимларни бошқариш” фанидан маъруза матнлари
5. www.arduino.com / page of Arduino
6. <http://wiki.amperka.ru/arduino-%D0%B1%D1%8B%D1%81%D1%82%D1%80%D1%8B%D0%B9-%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%82:start>

					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		