



## THE IMPORTANCE OF FIRE SIGNALS IN SAFETY

Boltaboyev R.

K.F.N Docent., Professor of FVP department,

Tulaganov O. A.

Senior teacher of FVP Department,

+998977730344

Bolikulov J. S.

FVP Department Teacher, Academy of the Ministry of

Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

jura.bek.1988@mail.ru, +998935132724

### Annotation

This article describes the main causes of fires at facilities and directions, methods of safety. It also provides information on the increase in the ability to ensure the safety of facilities through the use of fire alarm systems at facilities, the types of smoke fire detectors used in the alarm system, the principles of operation.

### Annotatsiya

Ushbu maqolada ob'ektlarda yong'inlarning kelib chiqishiga olib keluvchi asosiy sabablar va xavfsizlikni ta'minlash bo'yicha yo'nalishlar, usullar yoritib berilgan. Shuningdek yong'in signalizatsiyasi tizimlarini ob'ektlarda qo'llash orqali ob'ektlarning xavfsizligini ta'minlash imkoniyatining ortishi, signalizatsiyasi tizimi tarkibida qo'llaniladigan tutun yong'in xabarlovchilarning turlari, ishlash printsiplari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

**Keywords:** fire alarm, fire detectors, smoke, smoke optical-electronic fire detectors.

### Аннотация

В данной статье приведены основные причины возникновения пожаров на объектах и освещены направления и методы по обеспечению безопасности. А также имеют сведения по применению систем пожарной сигнализации и повышения их возможности обеспечивающей безопасность объектов, даны сведения по видам дымо-пожарных извещателей и принцип работы применяемые в составе систем сигнализации.



**Kalit so'zlar:** yong'in signalizatsiyasi, yong'in xabarlovchilari, tutun, tutunli optik-elektron yong'in xabarlovchilar.

**Ключивые слова:** сигнализация, пожарные извешатели, дым, дымовые оптикоэлектронные пожарные извещатели.

Avtomatika vositalari (jumladan, yong'in avtomatikasi vositalari)ni amaliyotga keng tadbiiq etish hamisha eng dolzarb masalalardan biri bo'lib kelgan. Chunki bunda insonlar va moddiy-tovar boyliklarini yong'inning xavfli omillaridan himoyalash, yong'inlarni muvaffaqiyatli o'chirish imkoniyati oshadi, yong'in maydonlarining yiriklashish ehtimoli bartaraf etiladi, bu esa o'z navbatida mamlakatning moddiy va ma'naviy boyliklarini saqlashga shart-sharoit yaratadi.

Bugungi kunda rivojlanishga mos holda xavf-xatarlarning soni, miqdori, ko'rinishi keskin ortib bormoqda. Shu sababli ham o'z o'rnida savol tug'iladi. Nima uchun ob'yektlarining yong'in-portlash xavfi ortib bormoqda, bunga sabab nima? Javob tariqasida quyidagi tahliliy ma'lumotlarni keltirishimiz mumkin:

1. Ishlab chiqarish unumdorligini oshirish uning samaradorligini oshirishning asosiy sharti bo'lib, bunda ishlab chiqarish maydonlarida materiallarning yuklamasi sezilarli darajada orttiriladi, jumladan, yonish ehtimoli yuqori bo'lgan materiallar miqdori ham mos ravishda ortib boradi. Texnologik jarayonlarning unumdorligi oshirilmoqda, bu esa energetik quvvat o'sishiga olib kelmoqda.
2. Ishlab chiqarish texnologiyalarida tubdan, chuqur va keskin o'zgarishlar ro'y bermoqda. Yonish xavfiga ega bo'lgan materiallar, jihozlar, apparatlarning qo'llanishi oshib bormoqda; jarayonlar yuqori bosim va haroratlarda, katta tezlikdagi kimyoviy reaksiyalarda olib borilmoqda. Bularning barchasi, shubhasiz, zamonaviy ishlab chiqarishning yong'in-portlash xavfini oshirmoqda.
3. Qurilish amaliyotida katta o'zgarishlar ro'y bermoqda. Ko'p qavatli binolar, odamlar ommaviy bo'ladigan va tashrif buyuradigan ob'yektlar, ishlab chiqarish binolarining soni yil sayin ortib bormoqda, ularda yagona boshpana ostida turli yong'in xavfiga ega bo'lgan texnologik jarayonlar kechadi.
4. Moddiy qadriyatlar va boyliklarni saqlash texnologiyasining murakkablashuvi: hozirgi vaqtda xususiy hududlarga ega ob'yektlarda joylashgan baland stellajli mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan omborxonalarda yuzlab va minglab turdagi materiallar birgalikda saqlanmoqda.
5. Ishlab chiqarishni keng avtomatlashtirish bilan bog'liq ravishda "odamsiz texnologiya"ning ulushi ortib bormoqda. Bundan bir necha o'n yillar muqaddam sanoat korxonalarining ishlab chiqarish xonalarida etarli darajada ko'p xizmat ko'rsatuvchi ishchi-hodimlar bo'lgan, bunday holat yong'in xavfsizligi bo'yicha ko'ngilli drujinalar



(komandalar) va yong'in xavfsizligi bo'linmalarini tuzish zaruratini tug'dirdi, ularning vazifalari o'z vaqtida yong'inni aniqlash va bu haqda xabar berish, yong'inni o'chirish bo'yicha chora-tadbirlar qabul qilishdan iborat bo'lgan bo'lsa, hozirgi vaqtda esa ishlab chiqarish xonalari va uchastkalarida kam sonli operatorlar faoliyat olib boradigan hududlarda ro'y beradigan yong'inlarni ular o'z vaqtida aniqlamasligi mumkin. Buning ustiga yana ko'chalarning transport vositalari bilan to'lib harakatlanishi oqibatida yong'in-qutqaruv mashinalarining tezligi sezilarli darajada pasayishi kabi ob'yektiv sabablarni ham qo'shish mumkin [1].

Yuqorida keltirib o'tilgan ma'lumotlardan shuni anglash mumkinki, yong'innig xavfli omillari nafaqat yong'inlarning o'chirilishini murakkablashtiradi, qolaversa yong'in kelib chiqqan binodagi insonlarning evakuatsiyasini va qutqarilishini qiyinlashtiradi (ba'zi hollarda imkonsiz qoldiradi). Shu sababli ham ko'rib chiqilayotgan ob'yektlarda sodir bo'lgan yong'inlar oqibatida ko'p sonli insonlarning jarohatlanishi va o'limiga sabab bo'ladi, shuning uchun yong'inlarni o'z vaqtida aniqlash va insonlarning xavfsiz evakuatsiyasini amalga oshirish maqsadida tegishli hajmiy-rejaviy yechimlar bilan bir qatorda yong'inga qarshi texnik himoya qurilmalarining qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki yong'inga qarshi texnik himoya qurilmalari, hususan ishchan xabarlash tizimlari, avtomatik yong'in o'chirish qurilmalarining qo'llanilishi yong'in natijasida keltiriladigan moddiy zararlar, insonlarning tan jarohati olishi va halok bo'lish ehtimolini kamaytirishga xizmat qiladi.

Shunday bo'lsada, ta'kidlash joizki, yong'in avtomatikasi vositalarini qo'llash yong'in xavfsizligini ta'minlashning miqdoriy tarkibi va undagi texnikalar sonini mos ravishda kamaytirish mumkin degan tushunchani anglatmaydi. Avtomatikaning tadqiq etilishi - bu mavjud imkoniyatlar hamda ekspluatatsiyaga topshiriladigan ob'yektlarning uzluksiz oshib borayotgan soni orasidagi nomutonasiqlikni o'rnini to'ldirishdan iboratdir.

Yong'inlar sodir bo'lish xavfining o'sib borishi to'g'risida yuqorida qayd etilgan faktlarni tahlil qilib, dunyo bo'yicha yangi buyumlar, jihozlar, mashinalar, texnologiyalarning xavflilik darajasi (shu jumladan yong'in xavfi) o'sib borayotganligiga nisbatan xavfsizlikni ta'minlash tizimlarining rivojlanishi orqada qolayotganligi haqida xulosa chiqarish mumkin. Buning oqibatida ro'y berayotgan yong'inlar ham ulardan kelib chiqayotgan talofatlar ham yaqqol o'sib borish ko'rsatkichiga ega ekanligi to'g'risida so'z yuritsak mubolag'a bo'lmaydi. Bu tendensiyalarni bartaraf etishga anchagina ishchi kuchi va moddiy resurslar (jumladan, yong'in avtomatikasi vositalari singari qimmatboho vositalar) talab qilinadi. Bu ko'rsatkichlarni turg'unlashtirish va hatto ularni kamaytirish ham mumkin, bunda faqat yong'indan himoyalashning barcha bo'g'inlarida yong'in xavfini bashorat qilishni tashkil etish zarur bo'ladi: bunday vaziyatlarda, dastlab, yong'in xavfini aniqlash ilmiy tadqiqot ishlanmalari bosqichlarida



tajribaviy ishlab chiqarishda amalga oshiriladi. Buning evaziga yong'in xavfiga ega ishlanmalar, xavf-xatar manbalarini bartaraf etishga qaratilgan chora-tadbirlarni zamonaviy tarzda qo'lga kiritish imkoni yuzaga keladi. Faqat shunday vaziyatdagina profilaktik xizmat o'zining vazifasini to'liq bajara olishi va yong'in xavfsizligi holatini yaxshilashga ta'sir ko'rsata olishi mumkin.

Yong'in muhofazasining shunday imkoniyatlari amalga oshirilmagunga qadar yong'inga qarshi avtomatik himoya yong'in xavfsizligi imkoniyatlarini oshirishning amaldagi vositasi bo'lib qolaveradi.

Bugungi kunda yong'in signalizatsiyasi tizimlarini qo'llashda tizim tomonidan yong'inni ishonarli ravishda aniqlanishiga hamda buyurtmachining iqtisodiy talablarini inobatga olish maqsadga muvofiq.

Yong'in signalizatsiyasi tarkibidagi asosiy elementlardan biri bo'lgan yong'in xabarlovchilarini tanlashda tahmin qilinayotgan yong'inning harakteri va uning kuzatiluvchi omillari: haroratning o'sishi, tutun konsentratsiyasi, xonaning turli nuqtalarida yorug'lik nurlanishini inobatga olish kerak. Yonuvchan mahsulotlarning turi va miqdoriga bog'liq ravishda yuqoridagi aniqlanayotgan omillardan biri yoki bir nechta ustun turishi mumkin.

Yong'inning boshlang'ich jarayonida ko'p hollarda tutun ajralishi kuzatiladi, shuning uchun tutun xabarlovchilarini qo'llash maqsadga muvofiq. Bu turdagi xabarlovchilarni tanlashda, tutun zarrachalari turli rang va o'lchamda bo'lganligi tufayli, ionizatsion va optik-elektron xabarlovchilari har xil sezgirlikka ega bo'lganligi inobatga olinishi lozim. Optik-elektron xabarlovchilar, tarkibida selluloza bo'lgan moddalarga xos bo'lgan och rangli tutunlarni, shuningdek, mayda zarrachali aerosol holatdagi tutunlarni yaxshiroq aniqlaydi. Ionizatsion xabarlovchilar esa, qora rangli va kattaroq zarrachali tutunlarga (misol uchun rezina yonganda) nisbatan sezgirdir.

Yong'in jarayonida qisqa vaqt ichida ochiq alanga paydo bo'lish ehtimoli bo'lsa, alanga xabarlovchilarini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Issiqlik xabarlovchilari esa, yong'in o'chog'idan jadal ravishda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqqanda qo'llanishi lozim.

Demak yong'in xabarlovchilari har qanday yong'in o'choqlari vujudga kelishi natijasida hosil bo'ladigan yong'inning xavfli omillarini tezkorlik bilan aniqlash uchun xizmat qilishi lozim.

Amalda kengroq qo'llanilayotgan yong'in xabarlovchilaridan biri bo'lgan tutun xabarlovchilari bo'yicha ma'lumotlarni ko'rib chiqamiz.

Yong'inning boshlang'ich davrida qachonki yonish jarayoni asta sekinlik bilan rivojlanishi natijasida ko'p miqdorda tutun ajralib chiqishi kuzatiladigan bo'lsa tutun yong'in xabarlovchilarini qo'llanilishi samarali bo'lib hisoblanadi.

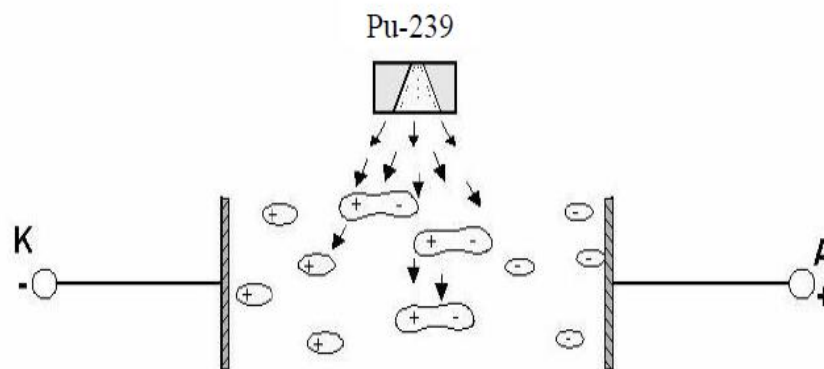
Tutun yong'in xabarlovchisi-qattiq yoki suyuq moddalardan yonish yoki piroliz



natijasida ajralib chiqqan atmosferadagi zarralarga nisbatan ta'sirlanishga asoslangan. Tutun. Bu omil xabarlovchi tomonidan himoyalananayotgan xona hajmidagi havoda yonish mahsulotlarining mavjudligini tahlil qilish orqali baholanadi. Havo tarkibidagi tutunni aniqlashga asoslangan holda ishlaydigan xabarlovchilarning ikki turi keng tarqalganligini ko'rishimiz mumkin.

Tutunli yong'in xabarlovchilar o'lchov hududining ko'rinishi bo'yicha nuqtaviy va chiziqli turlarga bo'linadi. Ishlash prinsipi bo'yicha tutun xabarlovchilari radioizotopli va optik-elektron turlarga bo'linadi. Ionlashgan tutunli yong'in xabarlovchilari radioizotopli va elektrinduksion turlarga bo'linadi.

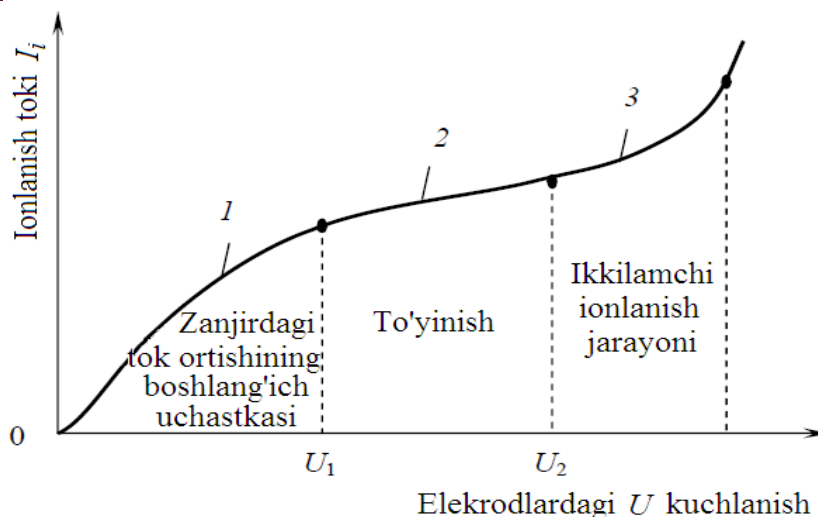
Tutunli ionlashgan (radioizotopli) xabarlovchi-xabarlovchiga yonish mahsulotlari ta'sirining vujudga kelishi natijasida ionlashgan tokning o'zgarishini qayd qilishga asoslangan qurilma. Radioizotopli tutun xabarlovchilarida ishchi kameraga tutunning kirishi elektrik parametrlarning o'zgarishiga sabab bo'ladi. Ishchi kamera tutun xabarlovchisining sezuvchi elementi hisoblanadi va uning asosiy ko'rsatkichlarini aniqlaydi. 8-rasmda kameraning asosiy elementlari keltirilgan: sezuvchi element sifatida tutun kamerasiga joylashtirilgan ikkita elektrod musbat va manfiy (anod va katod) va kameraning havoli oraliqni ionlovchi radioaktiv elementli  $\alpha$ -zarralarini hosil qiluvchi kapsulalar (plutoniyl Pu yoki amiritsiy Am).



1-rasm. Radioizotopli kameraning ishlashi

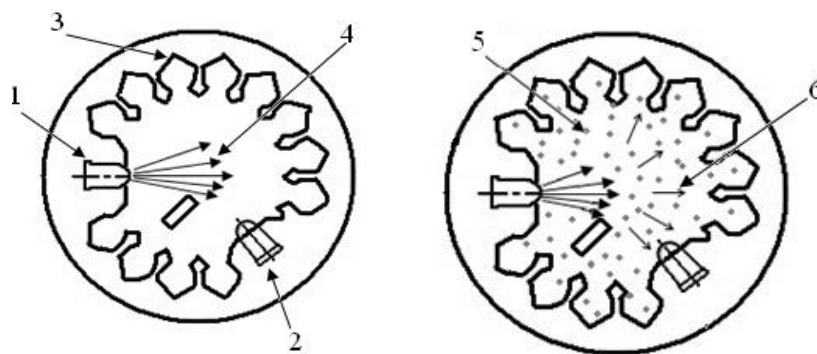
Pu-239-plutoniyl 239 izotopi, K-manfiy elektrod, A-musbat elektrod.

Navbatchilik rejimida havo kamerada ionlantiriladi va elektrodlar orasida elektrik tok  $I_1$  vujudga keladi. Musbat zaryadlangan ionlar maydon kuchi ta'sirida manfiy elektrod tomonga o'tadi, engil manfiy ionlar va elektronlar musbat elektrod tomonga harakatlanadi. Kameraning ichiga tutun zarralarining kirishi natijasida gazli muhitning ionlanish darajasi pasayadi. Buning natijasida elektr tokining qiymati kamayadi. Qayta ishlash blokida tokning o'zgarishi bo'yicha signallar qayd qilinadi va "Yong'in" haqidagi signal ishlab chiqiladi.



2-rasm. Radioizotop kameraning voltamper xususiyatlari

Kuchlanish ortishi bilan qayta tartiblanadigan ionlar soni kamayadi. Yetarli darajada yuqori kuchlanishda (2-uchastka) ionlarning to'qnashuv ehtimoli juda kichik bo'ladi, amalda gazlarda shakllanuvchi barcha ionlar elektrodlarga etadi va kuchlanishning keyingi ortishi tokning ortishiga olib kelmaydi. To'yinish hodisasi sodir bo'ladi. Keyinchalik kuchlanishning ortishi natijasida tok kuchining ortishi kuzatiladi—bu faqatgina tashqi ionlanish sababli emas (radiaktiv manbadan), ham ikkilamchi ionlanish elektronlarning zarba ta'siri va neytral malekulalar (3-uchastka) ta'sirida tushuntiriladi. Ochiq va yopik kameradan tashkil topgan ikki kamerali radioizotopli xabarlovchilar keng tarqalgan. Ochiq kameraga yonish mahsulotlari erkin holda kelib tushadi, yopiq kamera atrof muhitning ta'sirini (harorat, bosim, namlik) yo'qotish uchun xizmat qiladi. Atrof muhitda tutun mavjud bo'lmagan holatda ko'rsatkichlarning o'zgarishi asta sekinlik bilan kechadi va ta'sirni yo'qotuvchi kamera o'z ko'rsatkichlarini o'lchov kamerasiga mos tarzda o'zgartiradi. Yong'inda tutun kameraga o'tadi va boshqariladigan elektrodda ionlangan tokning o'zgarishi natijasida kuchlanishning sakrashesimon o'zgarishi sodir bo'ladi. Elektron o'lchov sxemasi bu o'zgarishlarni tashvish signaliga o'zgartiradi [2]. Tutunli optik-elektron yong'in xabarlovchilari tutunni tashkil qiluvchi zarralar o'lchamining yorug'lik nuri to'lqin uzunligiga o'zaro nisbati bo'yicha ishlashga asoslangan. Optik tutunli yong'in xabarlovchilar – infraqizil, ultrabinafsha yoki ko'rinadigan spektr diapazonidagi nurlanishning yutilishi yoki tarqalishiga ta'sir ko'rsatuvchi yonish mahsulotlariga nisbatan ta'sirlanishga asoslangan yong'in xabarlovchisidir. Muhitning optik xususiyatlarini nazorat qilishda tutun ikki usul bilan aniqlanishi mumkin: boshlang'ich yorug'lik oqimining susayishi (atrof muhit shaffofligining kamayishi hisobiga) bo'yicha va tutunni hosil qiluvchi zarralar ta'sirida yorug'lik oqimining qaytish (tarqalish) jadalligi bo'yicha (3-rasm).



3-rasm. Optik-elektron kameraning ishlashi

1-yorug'lik nurini taratuvchi manba (svetodiod), 2-yorug'lik nurini qabul qiluvchi (fotodiod), 3-navbatchilik rejimida yorug'likning fotodiodga tushishini cheklovchi ekran, 4-yorug'lik nurining yo'nalishi, 5-tutun zarralari, 6-yorug'likning tutun zarralari ta'sirida yoyilishi.

Tutun zarralari bilan nur oqimi qaytarilishi (tarqalish) jadalligining o'zgarishiga asoslangan optik-elektron xabarlovchilar nuqtaviy deb nomlanadi.

Tutun hosil qiluvchi zarralar ta'sirida yorug'lik oqimining qaytish (tarqalish) jadalligini aniqlashga asoslangan xabarlovchilarning tutun kamerasida yorug'lik nurini uzatuvchi va nur qabul qiluvchi shunday burchak ostida joylashtirilganki, yorug'lik oqimining o'zgarishini aniqlash uchun tarqalayotgan yorug'lik oqimi yorug'lik nurini qabul qiluvchining sezuvchi maydoniga tushishi kerak. Birinchi holatda nur oqimlarining kuchsizlanishi Buger – Lambert qonuni bo'yicha sodir bo'ladi:

$$\Phi = \Phi_0 \exp(-kcL), \quad (1)$$

bunda  $\Phi$ ,  $\Phi_0$ –nurlanish manbasidan chiquvchi va qabul qiluvchiga yetib boruvchi nur oqimi;

$k$ –mutanosiblik koeffitsienti (yutilish);  $C$ –tutun konsentratsiyasi;  $L$ –tutun yong'in xabarlovchisining nur uzatuvchi va qabul qiluvchisi orasidagi masofa.

Nur oqimining tutun ta'sirida kuchsizlanishi tutun zarralarining xususiyati va yorug'lik taratuvchi manbadagi nurning to'liq uzunligiga bog'liq. Chiziqli xabarlovchilar uchun qayd etilgan ishga tushish ostonasi muhitning optik zichligi bo'yicha oraliq masofa  $L$  oshirilishi (pasport ma'lumotlari chegarasidan) natijasida uning sezuvchanligi yoki aniqlash qobiliyati ortadi. Ikkinchi holatda yorug'likning birinchi va ikkinchi oqimi o'rtasidagi nisbat quyidagicha bo'ladi.

$$\Phi = \Phi_0 kNV / \lambda^4 (1 - \cos \beta), \quad (2)$$

bunda  $N$ –tutun hajmidagi tutun zarralarining soni;  $V$ –zarralar hajmi;  $\beta$ –tarqalish burchagi;  $\lambda$ –to'liq uzunligi.



Nur qabul qiluvchi va uzatuvchilarning bir-biriga nisbatan burchak ostida gorizontalk tekislikda joylashuvi tutun kirishini engillashtiradi va xabarlovchining sezuvchanligini oshiradi. Yorug'lik manbai tebranishlarni o'zgartiruvchi yordamida o'zgartiriladi va tutun kamerasiga yorug'lik oqimi uzatiladi. Kamera ichida tutun bo'lmagan holatda yorug'lik nur qabul qiluvchiga tushmaydi. Xabarlovchi navbatchi rejimda bo'ladi.

Agar tutun kamerasiga tutun oqimi elektrik signallarni kuchaytiruvchi miqdorida kirsao'zgartirilgan yorug'lik oqimi tutun zarralari ta'sirida tarqaladi va nur qabul qiluvchiga tushadi; keyin elektrik signal kuchaytirgich orqali tenglashtirish sxemasiga tushadi va o'zgartirishdagi tok bilan tenglashtiriladi. Nur qabul qiluvchi va o'zgartiruvchidagi signallar chastotasi bo'yicha bir biriga mos kelsa (tushuvchi signalning haqiqiy qiymati) xabarlash sxemasi ishga tushadi va qabul nazorat qurilmasiga tashvish signali beriladi. Agar nur qabul qiluvchi va o'zgartiruvchidan keladigan signallar chastotasi mos kelmasa (yot yorug'lik manbaining ta'sirida bo'lishi mumkin) tashvish signali shakllanmaydi.<sup>[3]</sup>

Optik-elektron xabarlovchilar yuqori namlikka chidamliligi, tebranishlarga bardoshliligi, sezilarli darajadagi elektromagnitli xalaqitlarga bardoshliligi yolg'on ishlab ketish ehtimolining kamayishi bilan o'ziga xos bo'lib hisoblanadi.

**Xulosa.** Tutun yong'in xabarlovchilarining keng miqyosda qo'llanilishi yong'in o'choqlarining vujudga kelganligini erta aniqlash, insonlarni yong'in vujudga kelganligi haqida xabardor qilish va evakuatsiyani amalga oshirish ishlarini samarali tashkil etishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek yong'inlarda tutun va zaharli gazlarning inson organizmiga tushishi natijasida 60-80 foiz insonlar halok bo'layotganligi masalaning dolzarb ekanligini belgilab beradi. Yong'in signalizatsiyasining ijtimoiy soha, sanoat ishlab chiqarish korxonalarida qo'llanilishi xavfsizlikni ta'minlash, ish rejimlarining turg'unligini ta'minlashda muhim omillardan biri ekanligini ko'rishimiz mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. O.To'laganov, N.Mansurxodjayev "Ishlab chiqarish va yong'in o'chirish avtomatikasi" fanidan ma'ruzalar to'plami (3-qism). FVV Akademiyasi. 2020.
3. А.А.Навацкий Производственная и пожарная автоматика. I-часть 2007.