

YONG'IN XABARLOVCHILAR VA ULARDA YARIMO'TKAZGICHLARDAN FOYDALANISH

D. K. Nasriddinov
O'zbekiston Milliy Universiteti
mustaqil izlanuvchisi

D. A. Begmatova
O'zbekiston Milliy Universiteti
dotsenti

dadahon.90@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada yong'in xabarlovchilarda yarimo'tkazgichlarning tutgan o'rni hususida so'z yuritiladi. Yarimo'tkazgichli issiqlik yong'in xabarlovchilarning afzalligi ularning kichik inersionalligidir. Bu esa o'z navbatida insonlar hayoti, mol-mulki, sog'ligi hamda atrof-muhitga zarar yetkazishining oldini olishda samaralidir.

Kalit so'zlar: issiqlik yong'in xabarlovchilar, bimetall plastinka, oson eruvchi qotishmali issiqlik yong'in xabarlovchilar, termopara, tutunli issiqlik yong'in xabarlovchilar, radioizotopli yong'in xabarlovchilar, vud qotishmasi, yorug'lik zarralari intensivligi.

FIRE DETECTORS AND USE OF SEMICONDUCTORS IN THEM

ABSTRACT

This article discusses the role of semiconductors in fire detectors. The advantage of semiconductor heat fire detectors is their low inertia. This, in turn, effectively prevents damage to life, property, human health and the environment.

Keywords: heat detectors, bimetallic plate, light alloy fire detectors, light alloy heat detectors, thermocouple, smoke detectors, radioisotope fire detectors, wood alloy, light particles intensity.

KIRISH

Dastlabki yong'in xabarlovchilar bundan 200 yil oldin yaratilgan bo'lib, faqat yuqori haroratlarni xis qilishga mo'ljallangan. Ular yong'indan xabar beruvchi qo'ng'iroqqa ulangan shiftga tortilgan arqon edi. Yong'in vaqtida arqon yonib qo'ng'iroq chalingan. Elektr energiyasi kashf etilgach, yong'inlarda elektr ko'ng'iroqni ishga tushuruvchi termodastaklar vujudga keldi. Bunda oson eruvchi qotishma bilan kavsharlangan bimetall plastina foydalanildi. Bu yong'in xabarlovchilar ochiq olov o'chog'i katta xajmni qamrab olganidagina ishga tushar edi. Bunday hollarda olovni inson faktori orqali o'chirish qiyinchilik tug'dirgan.

Kuchli tutun hosil bo'lganligi sababli insonlarni xavfsiz xududga evakuatsiya qilish muammo bo'lgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

So'ngi yillarda yong'in xabarlovchilar bo'yicha fikrlar va xulosalar mustaqil davlatlar hamdo'stligi mamlakatlari olimlaridan N.A.Zobova, N.M.Barbin, A.V.Smagin, V.I.Sluyev, E.A.Kornilova, E.M.Zemsova, A.A.Chervova, N.M.Bauer, V.M.Kornev, I.M.Golev, I.B.Nikolaeva, T.V.Larina va V.V.Yudinlar tomonidan o'rganilgan.

Shu bilan bir qatorda yong'in xabarlovchilar va ularda yarimo'tkazgichlardan foydalanishning ilmiy-nazariy asoslari xorijlik D.Rasbash, D.Drayzdell, R.Sheinson, D.Indritz, M.Horasan, D.Bruck singari olimlar tomonidan rivojlantirilgan.

MUHOKAMA

Yong'in xabarlovchilarning asosiy elementlaridan biri issiqlikni sezuvchi sezgir elemendir. Issiqlik yong'in xabarlovchilarning konstruksiyasi murakkab emas. Issiqlikni sezuvchi element shunday tuzilganki, bunda u bir vaqtning o'zida kontakt qurilma yordamida signal berishda elektr energiyasini boshqaradi. Issiqlik yong'in xabarlovchilar qo'llanilgan ish prinsipiga bog'liq xolda o'z tarkibida bir yoki ikkita yarimo'tkazgichli issiqlik sezgir elementdan tashkil topib, malum qiymatli harorat oshishida ishga tushadi. Bunday yong'indan xabarlovchilar mos ravishda maksimal va differensial turlarga bo'linadi. Differensial issiqlik yong'in xabarlovchilar texnologik sabablarga ko'ra haroratning yuqori tebranishlarida yolg'on xabar berishi mumkin. Maksimal turdagi issiqlik yong'in xabarlovchilar esa bunday vaziyatlarda stabil ishlaydi. Maksimal turdagi issiqlik yong'in xabarlovchilar binolarda harorat mumkin bo'lgan chegaradan $10-30^{\circ}S$ ga va undan yuqoriroq qiymatlarga oshganda ishga tushadi. Bu farq qanchalik sezilarli bo'lsa, yolg'on xabar extimolligi shunchalik kamdir. Issiqlik yong'in xabarlovchilarning ishlash prinsipi harorat o'zgarishi bilan sezgir elementlari xossalarning o'zgarishidan iboratdir. Issiqlik yong'in xabarlovchilarda sezgir elementlar sifatida turli hil geometrik shakldagi bimetall plastinkalardan, oson eruvchi qotishmalardan, termoparalardan, yarimo'tkazgichlardan va magnit materiallardan foydalaniladi.

NATIJALAR

Bimetall plastinkalar. Issiqlik yong'in xabarlovchilarda sezgir elementlar sifatida turli hil geometrik shakldagi bimetall plastinkalardan keng qo'llaniladi. Bimetall plastinkalar qiziganda kengayadi.

Bimetall plastinka turli β_1 va β_2 chiziqli kengayish koeffitsientiga ega presslangan metall qatlamdan iboratdir. Bimetall plastinkani qizdirishda katta kengayish koeffitsientiga ega metall o'z uzunligini o'zgartiradi. Natijada plastinka egiladi va signal zanjiri kontaktini yoqadi.

Misol uchun, TRV-termorele turidagi yong'in xabarlovchi portlashdan himoyalangan bo'lib, invar (*po'lat+xrom+molibden*) sterjen va kontakt bilan ulangan latun trubkadan iboratdir. Qizdirilganda latun trubka invar sterjenga qaraganda ko'proq cho'ziladi va uni o'zi bilan tortib kontakt signal zanjirini yoqadi[1].

TRV-termorele turidagi yong'in xabarlovchilar barcha turdagi portlashdan xavfli bo'lgan binolarga o'rnatish uchun mo'ljallangan.

Oson eruvchi qotishmali issiqlik yong'in xabarlovchilarning ishlash prinsipi harorat ta'sirida sezgir elementning erishida signal zanjirining ishga tushishiga asoslangan.

Misol uchun, DTL turidagi yong'in xabarlovchilarda sezgir element sifatida erish harorati $720^{\circ}S$ bo'lgan Vud qotishmasi (*qalay+karmiy+vismut+qo'rg'oshin*) qo'llanilib, u ikki metall prujinali plastinkani birlashtiradi. Qizdirilganda qotishma erib, prujinali plastinkalar signal zanjirini ulaydi.

DTL turidagi yong'in xabarlovchilar qo'riqlash-yong'in signalizatsiya qurilmalarida qo'llaniladi. Eruvchan va oson eruvchan sezgir elementli yong'in xabarlovchilar bir qancha quyidagi afzalliklarga ega:

1. DTL turidagi yong'in xabarlovchining sodda tuzilganligi;
2. DTL turidagi yong'in xabarlovchining yuqori ishonchliligi.

Termoparalar. Issiqlik yong'in xabarlovchilarda termoparalardan foydalanish muximdir. Bu sezgir elementlarning ishlash prinsipi shundan iboratki, bunda turli metallardan yasalgan o'tkazgichdan tuzilgan yopiq konturda termoelektr yurutuvchi kuch yuzaga keladi. Bir juft termoparaning termoelektr yurutuvchi kuchi millivolt tartibidagi kattalikni tashkil etadi. SHuning uchun termoparali issiqlik yong'in xabarlovchilarni qo'shimcha ravishda quvvat manbaiga ulash lozim[2].

Termoparalar yopiq elektr zanjirga ulangan turli o'tkazgichlardan tuzilgan bo'ladi. Agar o'tkazgichlarning ulanish nuqtalari t_1 va t_2 haroratda bo'lsa, unda zanjirdagi termoelektr tokining miqdori mikroamperlarda o'lchanadi.

Tutunli issiqlik yong'in xabarlovchilar. Tutunli issiqlik yong'in xabarlovchilar havoda tutunni payqash, ya'ni modda va materiallarning to'liq yonmasligida hosil bo'lgan mayda qattiq zarrachalarni payqash prinsipida ishlaydi. Bu turdagi yong'in xabarlovchilar eng sodda turdagi yong'in xabarlovchilar

hisoblanadi. Ushbu turdagi yong‘in xabarlovchilarni doimiy elektr manbaiga ulash kerak emas. Ular bir martalik quvvatlagichlar (batareykalar) yordamida ishlaydi.

Tutunni sezishning 2 ta asosiy prinsipi mavjuddir:

1. Optik-elektron;
2. Radioizotop.

Tutunni sezuvchi datchiklarning 2 ta turi bor: optik va ionozatsion.

Tutunning xarakterli qobiliyati bu yorug‘likning yutilishi va sochilishi bo‘lib, bu uning noshaffofligiga asoslangan. Yorug‘lik sochilishi va yutilishi jarayonlari tutunning fizik-kimyoviy ko‘rsatgichlari, zarralar o‘lchami va shakli hamda yorug‘likning optik xossalari bilan, ya‘ni tutun zarrasi o‘lchamining yorug‘lik to‘lqin uzunligiga nisbati bilan aniqlanadi. Muhitning quyidagi optik xossalari o‘zgarishini nazorat qilish bilan tutunni payqash mumkin:

1. Tutundan qaytgan yorug‘lik zarralari intensivligi bilan;
2. Atrof-muhitning shaffofligi kamayishi evaziga dastlabki yorug‘lik oqimining susayishi bilan.

Optik tutun yong‘in xabarlovchilar infraqizil yorug‘lik manbai (svetodiod) va undan ekran bilan himoyalangan fotodiod bilan jixozlangan bo‘ladi. Kamera yuqori darajadagi qora materialdan yasaladi va normal sharoitda yorug‘lik diodi tomonidan chiqarilgan barcha nurlar u tomonidan yutiladi. Kameraga tutun zarrasi tushgan holatda yorug‘lik undan sochila boshlaydi. Bunday hollarda “yong‘in” signali ishga tushadi. Bunday yong‘in xabarlagichlar yong‘inni erta aniqlashga qodirdir. Optik tutun yong‘in xabarlovchilarga suv bug‘i yoki turli hil changlar ta‘siri ostida u yong‘in to‘g‘risida yolg‘on xabar berishi mumkin. Optik tutun yong‘in xabarlovchilarning yana bir turi mavjudki, ular bir yorug‘lik manбайдan keluvchi ikkita yorug‘lik oqimining intensivligini taqqoslashga asoslangan bo‘ladi. Bu oqimlar yong‘in xabarlovchining germetik yopiq kamerasi orqali o‘tadi. Normal sharoitda ikkala nur to‘liq holda o‘lchov optikasiga tushadi, shu vaqtda tutun zarralari o‘lchov qurilmasiga tushadi va yorug‘likning sochilishi yuz beradi. Agar ikki oqim intensivliklari farqi malum chegaradan ortsa, datchik ishga tushada va “xavf” signalini beradi[3].

Misol uchun, fotoelektrik *IDF* turidagi tutun yong‘in xabarlovchilar tutun zarralaridan qaytgan yorug‘likni fotoelement tomonidan qayd etish prinsipi orqali ishlaydi. Yong‘in xabarlovchi optik tarmoq va yarimo‘tkazgichli kuchaytirgichdan tashkil topgan bo‘ladi.

Radioizotopli yong‘in xabarlovchilar. Ushbu turdagi yong‘in xabarlovchilarning sezgir elementi ionizatsion kameradan tashkil topgan bo‘lib, u

ikkita elektrod va α -zarralar manbaidan iborat. Elektrodarga kuchlanish beriladi. Radiofaol nurlanish manbai (*Ameritsiy-241*) o'zidan juda kichik intensivli α -zarralarni chiqarib havo fazosini ionlaydi. Musbat zaryadlangan ionlar kuch maydoni ta'siri ostida manfiy elektrod tomon, manfiy ionlar va elektronlar esa musbat elektrod tomon siljiydi. Elektrodlar orasida ionlashgan elektr toki vujudga keladi. Yong'in xabarlovchiga tutun kirganida gazning ionlashishi darajasi pasayadi, elektr tokining kuchi kamayadi. Yong'in xabarlovchilarda elektron sxema ionlashgan tokning o'zgarishini sezadi va xavf signali ishga tushadi.

Misol uchun, *RID-1* radioizotopli yong'in xabarlovchilar sezgir element sifatida ionlovchi kameraga ega. Ionlash o'zidan α -zarra nurlovchi plutoniy izotopi bilan amalga oshiriladi. Agar ionlovchi kameraga tutun kirsam, ionlovchi tok kuchi keskin kamayadi va mos holda kamera qarshiligi ortadi. Bu esa elektrod kuchlanishining ortishiga olib keladi. Bu turdagi yong'in xabarlovchilar tutunning mayda zarralarini yaxshi sezadi[4].

XULOSA

Yarimo'tkazgichli issiqlik yong'in xabarlovchilar ishlash prinsipi yarimo'tkazgich qiziganida elektr parametrlarning o'zgarishiga asoslangan. Yarimo'tkazgichli materiallarda harorat oshishi bilan elektr parametrlar o'zgaradi.

Parametrlarning o'zgarishi issiqlik energiyasi ta'siri ostida yuzaga keluvchi erkin zaryad tashuvchilar miqdorining o'sishi natijasida yuz beradi. Yarimo'tkazgichli sezgir elementlar qarshilikning manfiy temperaturaviy qiymatiga ega. Harorat ortishi bilan ularda erkin zaryad tashuvchilar soni oshadi, albatta, elektr toki kuchi ortadi va qarshilik kamayadi. Yong'in xabarlovchilarda rele effektiga ega yarimo'tkazgichli termorezistorlar qo'llaniladi. Termorezistorlar qarshiligining o'zgarishi malum haroratga erishilganida sakrashesimon tarzida yuz beradi.

Misol uchun, avtomatik issiqlik yong'in xabarlovchi *POST-1* ning sezgir elementi yarimo'tkazgichli termorezistordan tashkil topgan. Termorezistor belgilangan haroratgacha qizdirilganda xabar signalini shakllantiruvchi qurilma ishlab ketadi.

Yarimo'tkazgichli issiqlik yong'in xabarlovchilarning afzalligi kichik inersionalligidir.

REFERENCES

1. Слуев В.И Роль курса Физики в формировании восприятия опасности //Тезисы доклада научно-практической конференции "Безопасность городов". - М: ВНИИ ГОЧС, 1997. -С.176

2. Слуев В.И. О воспитательной и информационной роли курса физики МИПБ МВД РФ // Сборник трудов Московского Государственного открытого педагогического университета, вып. № 40, 1998. –С.145-151.
3. Слуев В.И. Пожары, катастрофы и безопасность людей в задачах по физике. Учебное пособие. –М.: МИПБ МВД РФ, 1998. –С.212.
4. Н.А.Зобова, Н.М.Барбин. Применение законов физики в пожарной безопасности. Учебное пособие. Екатеринбург 2008. –С.59.