O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI ALOQA, AXBOROTLASHTIRISH VA TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI DAVLAT QO’MITASI

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI SAMARQAND FILIALI

Telekommunikatsiya texnologiyalari va kasb ta’lim fakulteti

Telekommunikatsiya injiniring kafedrasi

5522200-“ Telekommunikatsiya” yo’nalishi bo’yicha bakalavr akademik darajasini olish uchun

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARIDA XAVFSIZLIKNI TA’MINLASH MASALASINING DPI ASOSIDAGI YECHIMLARI

Ish kafedraning 2014 yil ___ maydagi №___ sonli majlisida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etildi

Kafedrta mudiri

_____ Jumanov X.A.

«___»_____2014 y.

Bajardi: 4-bosqich talabasi

_____ Salomov F.F.

Ilmiy rahbar:
“Telekommunikatsiya injiniring” kafedrasi assistenti

_____ Djuraev A.

Samarqand - 2014

MUNDARIJA

Kirish

Mavzuning dolzarbligi. Davlatimiz rahbarining 2013 yil 27 iyunda qabul qilingan O’zbekiston Respublikasining Milliy axborot-kommunikatsiya tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to’g’risidagi qarori axborot sohasini takomillashtirishda muhim omil bo’layotir. Mazkur qarorga muvofiq, 2013–2020 yillarda O’zbekiston Respublikasida telekommunikatsiya texnologiyalari, tarmoqlari va aloqa infratuzilmasini rivojlantirish dasturi tasdiqlandi [1].

Davlatimiz rahbarining 2005 yil 5 sentyabrda qabul qilingan «Milliy axborot-kommunikatsiya tizimlarining kompyuter xavfsizligini ta’minlash borasidagi qo’shimcha chora-tadbirlar to’g’risida»gi qaroriga binoan «Uzinfocom» kompyuter va axborot texnologiyalarini rivojlantirish hamda joriy etish markazi huzurida «UZ-CERT» kompyuter hodisalariga chora ko’rish xizmati tashkil qilindi. Ushbu xizmat asosida Aloqa, axborotlashtirish va telekommunikatsiya texnologiyalari davlat qo’mitasi huzurida Axborot xavfsizligini ta’minlash markazi tuzildi [19].

Qaror ijrosini ta’minlash doirasida O’zbekiston Respublikasi Aloqa, axborotlashtirish va telekommunikatsiya texnologiyalari davlat qo’mitasi huzurida yangi tuzilmalar – «Elektron hukumat» tizimini rivojlantirish markazi va Axborot xavfsizligini ta’minlash markazi tashkil etildi. Ushbu markazlar oldiga mamlakatimiz axborot resurslari, tizim va tarmoqlarini jadal rivojlantirishdek muhim maqsad va vazifalar qo’yildi [20].

Kompyuter tizimlari va tarmoqlarida axborot xavfsizligini ta’minlash hozirgi kuning dolzarb masalasi hisoblanadi. Kompyuter tizimlarida bo’ladigan hujumlarni oldini olishda va bartaraf etishda IPS va IDS vositalardan foydalanish tabora ommalashib bormoqda. IDS – (Hujumlarni aniqlash, ing.Intrusion Detection Systems) bu kompyuter tizimlari yoki tarmoqlarida yuz berayotgan hodisalarni kuzatish va kompyuter xavfsizligi siyosati yoki standart xavfsizlik qoidalarini buzishga olib keladigan holatlarning tahlilidir. IPS – (Hujumlarni bartaraf etishning (Intrusion Prevention System) esa kompyuter tizimlari yoki tarmoqlarida yuz berayotgan hodisalarni kuzatish va kompyuter xavfsizligi

siyosati yoki standart xavfsizlik qoidalarini buzishga olib keladigan holatlarning tahlili bilan birgalikda aniqlangan holatlarni to’xtatishga, hujumlarga qarshi javob qaytarish qobiliyatli harakatlar yig’indisidir.

Bitiruv malakaviy ishning maqsadi va vazifalari: Ishning maqsadi telekommunikatsiya tarmoqlarida xavfsizlikni ta’minlash masalasining DPI asosidagi yechimlarini o’rganish va tahlil qilishdan iborat. Buning uchun quyidagi **vazifalar** belgilab olindi:

- Multiservis tarmoqlarini tashkil etish muammolari o’rganish;
- telekommunikatsiya tarmoqlarida xavfsizlikni ta’minlash masalasining DPI asosidagi yechimlaritahlil qilish;
- DPI tizimining texnik tashkil etilishini o’rganish;
- IP tarmoq trafigini boshqarishda DPI texnologiyasini qo’llanilishi tadqiq qilish.

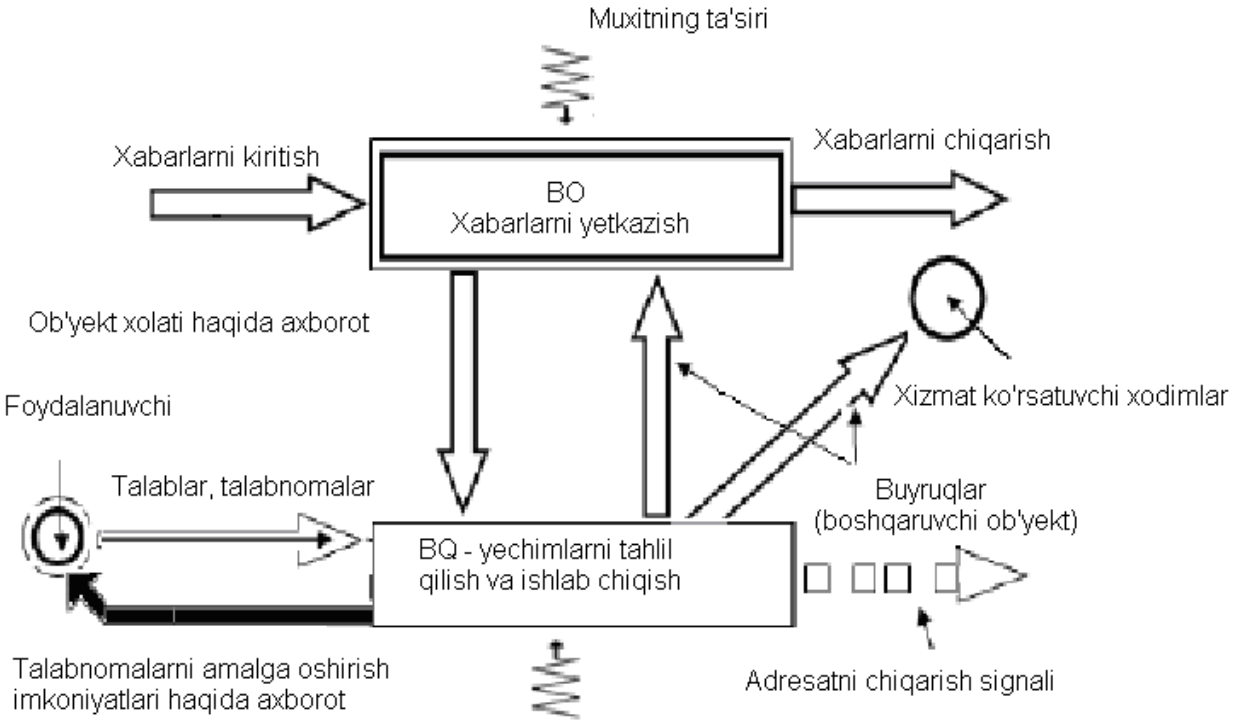
Bitiruv malakaviy ish tuzilishi kirish, ikkita bob, bitta bo’lim, xulosa va adabiyotlar ro’yxatidan tarkib topgan.

I bob. Telekommunikatsiya tarmoqlarini boshqarish va ishonchlilikni ta’minlash

1. Telekommunikatsiyalarni ko’p satxli boshqarish

O’zgaruvchi tashqi ta’sirlar (tarmoq ayrim elementlari xolatlarining o’zgarishlari), tarmoq strukturasining o’zgarishi (tarmoq ayrim uchastkalarining ishdan chiqarilishi va yangilarini ishga tushirilishi) va axborot yetkazishga talablarning qondirish sharoitlarida telekommunikatsiya tarmog’ining normal rivojlanishi va ishlashini ta’minlash mos boshqaruv tizimlari orqali amalga oshiriladi [3,7,12].

Telekommunikatsiya tarmog’ini, shuningdek uning katta qismlarini (ikkilamchi tarmoqlar, quyi tarmoqlar, uzellar, liniyalar va xakozo), o’zaro “xizmat” axborotlari oqimlari (teskari aloqa) bilan bog’langan va tashqi ta’sirlar ostida bo’lgan, boshqarish obekti - OU (boshqariluvchi quyi tizim) va boshqaruvchi qurilmalar - UU (boshqaruvchi quyi tizim) jamlanmasi sifatida qarash mumkin (1.1- rasm).



1.1- rasm. *Aloqa tarmog’ining boshqarish tizimi modeli*

Bu xolda tashqi ta’sirlar deyilganda, jarayon borishini yoki elementlar sozligini buzadigan rad etishlar, shuningdek foydalanuvchi tarmoqqa, xabarni yetkazilishi bo’yicha qo’yiladigan talablar - har xil ta’sirlar tushuniladi. Boshqarish deyilganda quyidagilar tushuniladi:

a) obektni ishlashga qobiliyatli (buzilmagan) xolatga keltiradi;

b) buzilmagan obektni shunday xolatga keltirishki, bunda u o’zining funksiyalaridan birini bajarishga layoqatli bo’lishi zarur.

Telekommunikatsiya tarmog’inining asosiy vazifasi axborotni yyetkazishdir, va bir tomondan aloqa tarmoqlaridagi boshqarish tizimlari tarmoqlarni umumiy xolda va uning ayrim tashkil etuvchilarini rivojlanishi va ishchi (buzilmagan) xolatini, ikkinchi tomondan xabarlarni taqsimlash va yyetkazish bo’yicha talablarga rioya qilgan xolda manzil bo'yicha yyetkazishni ta’minlaydi.

Telekommunikatsiya tarmoqlarida to’rtta asosiy boshqarish satxlarni ajratish mumkin, bunda har bir keyingi element oldingilarini o’z tarkibiga kiritadi [9,18].

1. Ayrim texnik vositalarning ishchi (buzilmagan) xolatini qo’llab turish, bunda boshqarish obektlari ayrim asboblar va qurilmalar, kanallar, uzatish va qabul qilish qurilmalari, kanal tashkil qiluvchi va kommutatsion apparaturalar bloklari, ta’minot qurilmalari va xakozo bo’ladi. Ushbu xolda boshqarishning maqsadi apparaturaning ayrim parametrlarini (kuchlanish, signallar satxi, kuchaytirish, shovqinlar satxi, kontaktlar bosimi va xakozo) normada (o’zgartirish) ushlab turish va ayrim qurilmalarni buzilmagan xolda saqlash bo’ladi.

2. Xabarni manzil bo’yicha etkazilishini boshqarish, bunda boshqarish obektlari kanallar, xabarlar va paketlar kommutatsiyasi uzellarining kommutatsion uzellaridir. Bu xolda boshqarishning asosiy maqsadi, manzil adresiga mos kelgan xolda yo’l (yo’llarni) tanlash, uzatish traktini yaratish va berilgan algoritmga mos xolda qo’shimcha talablarni (imtiyoz, yyetkazish vaqti, mos sifatli kanallar ajratish bo’yicha va xakozo) qondirish bo’ladi.

3. Kanallar taqsimotini va xabarlar oqimini boshqarish, unda boshqarish obekti krosslash tizimi bo’ladi, boshqarish maqsadi esa – ikkilamchi tarmoqlar orasida kanallarni taqsimlash va qayta taqsimlash, bevosita kanallar bog’lamini

yaratish va tarmoq yoki oqimlar (talabnomalar) o’zgarganda xabarlarni yetkazish talablarini qondirilishini ta’minlash uchun yo’llarni tanlash algoritmini ishlab chiqishdir.

4. Tarmoqni boshqarish umuman olganda texnik-iqtisodiy tizim sifatida bo’lib, xalq xo’jaligining qismidir va axborotni yetkazish texnik vositalar, xamda bu vositalarga xizmat ko’rsatuvchi odamlar jamoasini qamraydi. Boshqarishning maqsadi nafaqat tarmoqning ishlashini qo’llab quvvatlash va bu ishlashni moddiy-texnik ta’minlashdan iborat bo’lmasdan, shuningdek tarmoqni rivojlantirishni rejalashtirish, tarmoqdan foydalanish tariflari va qonunchilik aktlarini yaratish hamda foydalanuvchilar bilan munosabatni kelishtirishdir.

Satxidan qat’iy nazar har bir boshqarish tizimida quyidagi to’rtta asosiy funksiyalar bajariladi.

1. Boshqarish obekti xolati xaqida, texnologik jarayonni borishi yoki u yoki bu operatsiyalarni bajarishga talablar (talabnomalar, topshiriqlar) xaqida axborot yig’ish (qaydlash).

2. Obektni berilgan xolatga keltirish zaruriyati yoki imkoniyati bo’yicha qaror ishlab chiqish, taqdim etilgan talablarni (talabnomalarni) qondirish imkoniyati borligi yoki yo’qligi va obektga boshqariladigan ta’sirni tayyorlash.

3. Qabul qilingan qarorni bajarish – boshqariluvchi obektning ijro organlariga yoki xizmat ko’rsatuvchi xodimlarga buyruq berish yo’li bilan obektni kerakli (berilgan) xolatga keltirish, shuningdek foydalanuvchilarga yoki xizmat ko’rsatuvchi xodimlarga u yoki bu talablarni bajarish mumkin emasligi xaqida axborot berish.

4. Boshqaruvchi qurilmalarga axborotni yetkazish va ulardan olish, buning uchun har xil datchiklar va qabul qiluvchi qurilmalar xizmat qiladi. Hamma ko’rsatilgan funksiyalar o’zaro shunday bog’langanki, ularning har bir ketma-ket amalga oshirilishi boshqarish jarayoniningssiklini xosil qiladi.

Yaxshi boshqarish tizimisiz har bir mijoz uchun, u buyurtma bergan xizmat darajasini konfiguratsiyalash va qo’llab quvvatlash juda qiyin masaladir.

Aloqa korxonalari diqqat-e’tibori bo’yicha amalga oshiriladigan boshqarishni uning ierarxik strukturasiga mos xolda ko’rish maqsadga muvofiqdir. Telekommunikatsiyaga nisbatan bunday ko’p satxli ierarxik strukturali boshqarishni quyidagicha tasvirlash mumkin [12].

Bu struktura TMN piramidasi deb ataladi. TMN (Telecommunication Management Network) – telekommunikatsiyalarni boshqarish tarmog’i (tizimi). TMN xalqaro tashkilotlar tomonidan taklif etilib, biznesi telekommunikatsiyalarga asoslangan yoki unga juda qattiq bog’langan kompaniyalar boshqarish tizimining mantiqiy tavsiflash usulidir. Quyi satx – tarmoq elementlari satxi (Network Element Layer, NEL) – tarmoqning ayrim qurilmalaridan tashkil topadi: kanallar, kuchaytirgichlar, oxirlanma apparaturalar, multipleksorlar, kommutatorlar va xakozo. Elementlar boshqarishni qo’llash uchun ichki qurilgan vositalarga ega bo’lishi mumkin - datchiklar, boshqarish interfeyslari, shuningdek obektlar bilan bog’lanish (USO) uskunalaridan iborat bo’lishi mumkin. Keyingi satx – tarmoq elementlarini boshqarish satxi (Network Element Management Layer, EML) – elementar boshqarish tizimidan iboratdir. Elementar boshqarish tizimlari tarmoqning ayrim elementlarini avtonom boshqaradi, jumladan SDHning aloqa kanalini nazoratlaydi, kommutator yoki multipleksorni boshqaradi. Elementlarini boshqarish satxi boshqarish tizimi yuqori qatlamlarini konkret uskunani boshqarish detallari va xususiyatlaridan ximoyalaydi. Bu satx quyi joylashgan tarmoqning uskunalari va funksional resurslari xulqini modellashtirishga javobgardir. Bu modellarning atributlari boshqariladigan resurslar xulqining har xil aspektlarini boshqarish imkonini beradi. Undan yuqorida tarmoqlarni boshqarish satxi joylashgan (Network Management Layer, NML). Bu satx elementar boshqarish tizimlari ishini koordinatsiyalaydi, jumladan tarkibiy kanallar konfiguratsiyasini nazoratlash, har xil texnologiyalar transport quyi tizimlari ishlashini moslashtirish imkonini va xakozo beradi. Bu satx yordamida tarmoq yagona butun sifatida, o’z abonentlari orasida ma’lumotlar uzatib, ishlashni boshlaydi. Keyingi satx - xizmatlarni boshqarish satxi (Service Management Layer, SML). Bu satx transport va axborot xizmatlarini nazoratlash va boshqarish bilan shug’ullanadi, xizmatlar

tarmoqning oxirgi foydalanuvchilariga beriladi. Bu satxning vazifasiga tarmoqni ma’lum bir xizmatni taqdim etishiga tayyorlash, uni faollashtirish, mijozlar chaqiriqlarini qayta ishlash kiradi [21].

Xizmatlarni shakllantirishga (service provisioning) ma’lumotlar bazasida xizmatlar parametrlari qiymatlarini qayd etish kiradi, masalan talab qilingan o’rtacha o’tkazuvchanlik qobiliyati, paketlarni kechikish maksimal qiymatlari, tayyorlik koeffitsienti va xakozo. Bu satx funksiyasiga shuningdek tarmoqni boshqarish satxiga xizmatlarni qo’llash uchun virtual yoki fizik kanalni konfiguratsiyalashga topshiriq berish kiradi. Xizmatlar shakllangandan so’ng ushbu satx uni amalga oshirish sifatini nazoratlash bilan shug’ullanadi, ya’ni transport xizmatlari unumdorligi va ishonchliligiga nisbatan olgan hamma majburiyatlarni tarmoq bajarishini nazoratlaydi. Xizmat ko’rsatish sifati nazoratining natijasi tarmoq mijozlarining xizmatlardan foydalanganligi uchun to’lovini xisoblash uchun kerakdir [9].

Biznes-boshqarish satxi (Business Management Layer, BML). Bu satx tarmoqqa ega tashkilot faoliyatining moliyaviy aspektlarini xisobga olib tarmoqni uzoq muddatli rejalashtirish masalalari bilan shug’ullanadi. Bu satxda har oy va har kvartalda tarmoq va uning ayrim tashkil etuvchilaridan foydalanish kirimlari xisoblanadi, bunda tarmoqni ekspluatatsiyalash va modernizatsiyalashga harajatlar xisobga olinadi, moliyaviy imkoniyatlar xisobga olingan xolda tarmoqni rivojlantirish bo’yicha qarorlar qabul qilinadi.

Biznes-boshqarish satxi xizmatlar foydalanuvchilari va taqdim etuvchilari uchun qo’shimcha xizmatlarni taqdim etish imkoni bilan ta’minlaydi.

2. Boshqarish masalalarining funksional guruxlari

Boshqariluvchi obekt turidan qat’iy nazar boshqarish tizimi, xalqaro standartlarda belgilangan bir qator funksiyalarni bajarishi zarur. ITU-Tning tavsiyalari bo’yicha boshqarish tizimlarining vazifalari beshta funksional guruxlarga bo’linadi:

- tarmoq konfiguratsiyasi va nomlanishni boshqarish;

- xatoliklarni qayta ishlash;
- unumdorlik va ishonchlilikni taxlil qilish;
- xavfsizlikni boshqarish;
- tarmoq ishlashini xisobga olish.

Boshqarishning bu funksional soxalari vazifalarini tarmoqlarni boshqarish tizimlariga nisbatan ko'rib chiqamiz. Tarmoq konfiguratsiyasi va nomlanishni boshqarish (Configuration Management). Bu vazifalar paramektrlarni tarmoq elementlari sifatida (Network Element, NE), shuningdek tarmoqni xam umumiy xolda konfiguratsiyalashdan iboratdir. Tarmoq elementlari bo'lgan marshrutizatorlar, multipleksorlar va xakozolar uchun bu gurux vazifalari yordamida tarmoq manzillari, identifikatorlari (ismlari), geografik xolatlari va xakozolar aniqlanadi. Tarmoq uchun umuman konfiguratsiyani boshqarish odatda tarmoq haritasini tuzishdan boshlanadi, ya'ni tarmoq elementlari orasida real bog'lanishlarni va tarmoq elementlari orasida bog'lanishlar o'zgarishini – yangi fizik yoki mantiqiy kanallarni tashkil etilishi, kommutatsiyalash va marshrutizatsiyalash jadvallari o'zgarishlarini aks ettirish lozim bo'ladi. Konfiguratsiyani boshqarish (boshqarish tizimlarining boshqa masalalariga o'xshash) avtomatik, yarimavtomatik va qo'l rejimlarida bajarilishi mumkin. Masalan, tarmoq haritasi paket-tadqiqotchilar real tarmoqni zondlash asosida avtomatik tuzilishi mumkin.

Xatoliklarni qayta ishlash (Fault Management). Bu masalalar guruxi tarmoq ishida buzilishlar va rad etishlarni aniqlash, topish va oqibatlarini tugatishdan iboratdir. Bu satxda nafaqat xatoliklar xaqida xabarlar qayd etiladi, shuningdek ularni filtratsiyalash, marshrutizatsiyalash va ba'zi bir korrelyasion model asosida taxlil bajariladi. Filtratsiya juda intensiv oqimdan xatoliklar xaqidagi xabarlarni, odatda katta tarmoqlarda kuzatiladigan, juda muhim xabarlarni ajratish imkonini beradi. Marshrutizatsiya bu xabarlarni boshqarish tizimining zaruriy elementiga yyetkazishni ta'minlaydi, korrelyasion taxlil esa o'zaro bog'langan xabarlar oqimini tug'dirgan sababini (masalan, kabel uzilishi, tarmoq va serverlarga kirish mumkin emasligi xaqida ko'plab xabarlar sababi bo'lishi mumkin) aniqlash

imkonini beradi. Xatoliklarni bartaraf etish avtomatik yoki yarim avtomatik bo'lishi mumkin. Avtomatik rejimda tizim uskunalar yoki dasturiy komplekslarni bevosita boshqaradi va rezerv (zaxira) kanallar xisobiga buzilgan elementni aylanib o'tadi. Yarim avtomatik rejimda buzilishlarni bartaraf etish bo'yicha hamma qaror va harakatlarni odamlar bajaradi, boshqarish tizimi esa faqat bu jarayonni tashkil etishga yordam beradi – ish bajarishga kvitansiyani rasmiylashtiradi va ularni bosqichma-bosqich bajarilishini kuzatib turadi.

Unumdorlik va ishonchlilikni taxlil qilish (Performance Management). Bu masalalar guruxi to'plangan statistik axborotlar asosida, quyidagi parametlarni - tizimning reaksiya berish vaqti, tarmoq oxirgi ikkita abonentlari orasidagi real yoki virtual kanal o'tkazuvchanlik qobiliyati, trafikning ayrim segmentlarda va aloqa kanallaridagi intensivligi, ma'lumotlarni tarmoq orqali uzatishda ularning buzilish extimolligi, shuningdek tarmoqning yoki uning ma'lum bir transport xizmatining tayyorlik koeffitsientini baxolash bilan bog'liq. Tarmoqning unumdorligi va ishonchliligini taxlil qilish funksiyasi tarmoqni operativ boshqarish, shuningdek tarmoqning rivojlanishni rejalashtirish uchun kerakdir. Tarmoqning unumdorligi va ishonchliligi taxlilining natijasi, tarmoqdan foydalanuvchilar va tarmoq ma'muriyati (yoki xizmatlarni sotuvchi kompaniya) orasida kelishilgan, xizmat ko'rsatish darajasi (Service Level Agreement - SLA) xaqida bitimni nazoratlash imkonini beradi. Odatda SLAda unumdorlik va ishonchlilik parametrlarining qiymatlari batavsil aniqlanib, kelishiladi.

Tarmoqning unumdorligi va ishonchliligi taxlili vositalarisiz tarmoq xizmatlarini taqdimlovchi yoki korxonaning axborot texnologiyalari bo'limi tarmoq foydalanuvchilari uchun ko'rsatilayotgan xizmatning zaruriy darajasini nafaqat nazoratlashni, balki uni ta'minlashni amalga oshira olmaydi.

Xavfsizlikni boshqarish (Security Management). Bu masalalar guruxi tarmoq resurslariga (ma'lumotlar va uskunalar) kirish nazorati va ma'lumotlarni saqlash va tarmoq orqali uzatishda butligini ta'minlashdan iboratdir.

Xavfsizlikni boshqarish bazaviy elementlariga foydalanuvchilarni autentifikatsiyalash protseduralari, tarmoq resurslariga kirishni tayinlash va

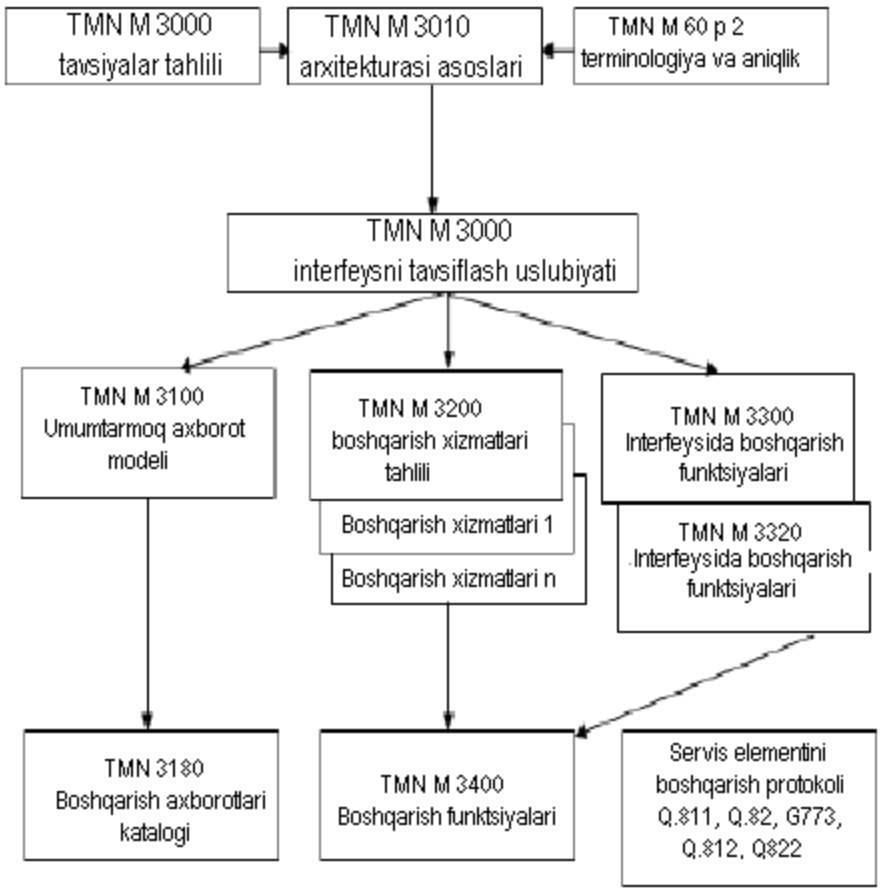
xuquqini tekshirish, shifrlash kalitlarini taqsimlash va qo'llash, vakolatni boshqarish va xakozolar kiradi. Ko'p xollarda bu guruxning funksiyalari tarmoqlarni boshqarish tizimlariga kiritilmaydi, lekin maxsus maxsulotlar (masalan, Kerberos autentifikatsiyalash va mualliflash, turli xil ximoya ekranlari, ma'lumotlarni shifrlash tizimlari) ko'rinishida amalga oshiriladi, yoki operatsion tizimlar va tizimiy ilovalar tarkibiga kiritiladi.

Tarmoq ishlashini xisobga olish (Accounting Management). Bu masalalar guruxi tarmoq turli resurslaridan (qurilmalar, kanallar va transport xizmatlari) foydalanish vaqtini qayd etish bilan shug'ullanadi. Bu masalalar xizmatdan foydalanish vaqti va resurslarga to'lov - billing tushunchalari bilan ish qiladi. Turli ta'minlovchilarda xizmatlarga to'lovlar spetsifik harakterga egaligi va xizmatlar darajasi xaqida turli shakldagi bitimlar majudligi sababli, bu funksiyalar guruxi odatda tijorat tizimlari va HP Open View turidagi boshqarish platformalariga kiritilmaydi, lekin konkret buyurtmachi uchun ishlab chiqilayotgan buyurtma tizimlarida amalga oshiriladi.

OSI boshqarish modeli boshqarilayotgan obektlar – kanallar, lokal tarmoqlar segmentlari, ko'priklar, kommutatorlar va marshrutizatorlar, modemlar va multipleksorlar, kompyuterlar apparat va dasturiy ta'minotlari, SUBD lar orasidagi farqlarga e'tibor bermaydi. Hamma bu boshqariladigan obektlar "tizim" umumiy tushunchasiga kiritiladi, va boshqarilayotgan tizim boshqaruvchi tizim bilan OSI ochiq protokollari bo'yicha muloqatda bo'ladi [].

Lekin amaliyotda boshqarish tizimlarini boshqariladigan obektlar turlari bo'yicha ajratish keng tarqalgan. Klassik bo'lib qolgan tarmoqlarni boshqarish SunNet Manager, HP Open View yoki Cabletron Spectrum tizimlari faqat korporativ tarmoqlarning kommunikatsion obektlarini boshqaradilar, ya'ni lokal tarmoqlarning konsentratorlari va kommutatorlarini, shuningdek marshrutizatorlarni va global tarmoqlarga kirish qurilmasi bo'lgan olislangani ko'priklarni boshqaradi. Odatda territorial tarmoqlarning uskunalarini telekommunikatsion uskunalar ishlab chiqaruvchilarining tizimlari boshqaradi, chunonchi – RAD Data Communications kompaniyasining RADView tizimi,

Newbridge kompaniyasining MainStreeXpress 46020 tizimi, va xakozolar boshqaradi. TMN asosiy standartlari. TMN ga mansub MSE-T ning eng muhim xujjatlari M-oilaviy deb atalgan xujjatlarga mujassamlashtirilgan (1.3 - rasm).



1.3-rasm. *TMN bo'yicha tavsiyalar*

M. 3000 xujjat ―TMN soxasida tavsiyalar obzori deb atalib, aloqa tarmoqlarini boshqarishga taaluqli XEI-T hamma mavjud publikatsiyalarni va boshqa standartlarni jamlaydi. SHuningdek bunda TMN konsepsiyasining qisqacha harakteristikasi keltirilgan va uni boshqa telekommunikatsion texnologiyalar bilan o'z aro harakati (muloqati) ko'rib chiqilgan. M. 3010 standartda TMN tarmoqning tuzilish umumiy prinsipi va ishlashi bayon etilgan, funksional bloklar, komponentlar va interfeyslar,

TMN ierarxik arxitekturasi, boshqarish obektlari va "menejer-agent" modeli tavsiflangan. M. 3016 tavsiyaning nomi "TMN axborot xavfsizligining obzori" deb ataladi, unda ko'rilgan masalalar xavfsizlikka oiddir.

M. 3100 xujjat tarmoq elementlarining umumiy axborot modelini aniqlaydi. Unda – ma’muriylashtirilgan obektlarning sinflari, ularning xususiyalari, ular interfeyslar orasida axborot almashinishi uchun xizmat qilishi mumkin, shuningdek obekt texnologiyalarini qo’llash tavsiflangan.

M. 3200 ―TMN boshqarish xizmatlari standartga TMN amaliy servislarining qisqacha bayoni kiritilgan. Bundan tashqari, unga “Telekommunikatsiyalarni boshqarish” va “Boshqarish soxasi” konsepsiyalari kiritilgan.

Konkret xizmatlar M.32xx seriyaning quyidagi xujjatlarida batafsil aniqlangan, jumladan: M.3201 (trafikni boshqarish), M.3202 (signalizatsiya tizimlarini boshqarish), M.3203 (foydalanuvchilar servislarini boshqarish), M.3207.1 (SH-SSIO sinflarini boshqarish) va xakozolar. M. 3300 xujjatda odam-mashina interfeysini tashkil etishga talablar shakllantirilgan (TMN terminologiyasi bo’yicha - F-interfeysi), M.3320 da esa – TMN tarmoqlar orasidagi intrfeys (X-interfeys) uchun o’xshash talablar shakllantirilgan.

Nixoyat, M.3400 standart TMN tarmoqlarda boshqarish funksiyalarini aniqlaydi. Ko’rib chiqilgan TMN tarmoqlarining ishlashini reglamentlovchi XEI-T ning xujjatlari M-oilaviy tavsiyalarning qismidir, masalan, terminlar va aniqlanmalar M.60 xujjatda jamlashtirilgan. TMNning asosi bo’lgan standartlashtirish turli jinsli tarmoqlarni integratsiyalashga imkon beradi, shuningdek yechimlarni masshtablashning amalda chegaralanmagan imkoniyatlarini yaratadi.

Xozirga paytda xalqaro Telekommunikatsiya hamjamiyati TMN sohasida mavjud tavsiyalarni takomillashtirmoqda va yangi tavsiyalarni ishlab chiqarish bo’yicha ishlarni davom ettirmoqda.

3. Tarmoq va tarmoq elementlarini boshqarish

Boshqarish tizimlarida funksiyalarning namunaviy guruxlarini ajratish va bu funksiyalarni satxlarga bo’lish, boshqaruv tizimi qanday shaklda tuzilgan, qanday elementlardan tuzilgan va amaliyotda bu elementlar qanday arxitekturaviy

bog’lanishlari qo’llanadi degan savolga javob bermaydi. Menejer – agent sxemasi. Tarmoqni boshqarish istalgan tizimi asosida agentni menejer bilan o’zaro harakat (muloqat) elementar sxemasi yotadi. Bunday sxema asosida amalda ko’p sonli agentlar va turli xildagi menejerli istalgan murakkablikdagi tizimlar tuzilishi mumkin.

Agent boshqariladigan resurs va menejer - asosiy boshqaruvchi dastur orasidagi vositachidir. Bitta menejer turli real resurslarni boshqarishi uchun boshqariladigan resursning ma’lum bir modeli yaratiladi, model resursning nazorat va boshqarishga zarur bo’lgan harakteristikalarini aks ettiradi. Masalan, marshrutizator modeli odatda portlar soni, ularning turlari, marshrutizatsiyalash jadvali, portlardan o’tgan kanal, tarmoq va transport satxlaridagi kadrlar va paketlar soni kabi harakteristikalarini o’z ichiga oladi [6].

Menejer agentdan faqat resursning modelida tavsiflangan ma’lumotlarni oladi. Agent ma’lum bir ekran sifatida bo’lib, menejerni resurslarni amalga oshirilish detallari xaqidagi keraksiz axborotlardan xolos qiladi. Agent menejerga qayta ishlangan va normallashtirilgan shaklda taqdim etilgan axborotni etkazib beradi. Bu axborot asosida menejer boshqarish bo’yicha qaror qabul qiladi, shuningdek boshqariladigan resurs xolati xaqida ma’lumotlarni yanada umumlashtirishni bajaradi, masalan, port yuklamasini vaqtga bog’liqligini tuzadi.
Obektdan zaruriy ma’lumotlarni olish uchun, shuningdek unga boshqaruvchi ta’sirlarni berish uchun agent real resurs bilan ayrim nostandart usul bilan harakatda (muloqatda) bo’ladi. Agar agentlar kommunikatsion uskunalar ichiga joylashtirilsa, qurilmaning ichki uzellarini agent bilan o’zaro nuqtalari va harakat usullari mavjud bo’lishi nazarda tutiladi. Menejer va agent boshqaruv resursining bir xil modellariga ega bo’lishlari kerak, aks xolda ular bir birlarini tushunmasliklari mumkin. Lekin bu modellardan agent va menejer foydalanishida sezilar farq mavjuddir. Agent boshqariladigan resurs modelini mazkur resursning joriy qiymatlari bilan to’ldiradi, shu munosabat bilan agent modelini boshqaruvchi axborotning ma’lumotlar bazasi (Management Information Base - MIB) deb atashadi. Menejer modeldan, resurs nima bilan harakterlanadi, qanday

harakteristikalarni so’rab olish mumkin va qanday parametrlarni boshqarishi mumkin ekanligi to’g’risida bilishi uchun foydalanadi. Menejer agentlar bilan standart protokol bo’yicha muloqatda bo’ladi. Bu protokol menejerga MIB bazasida saqlanayotgan parametrlar qiymatlarini so’rab bilish, shuningdek agentga qurilmani boshqarish uchun asos bo’ladigan boshqarish axborotini uzatish imkonini berishi kerak. Boshqarishning inband boshqaruvi, ya’ni foydalanuvchi ma’lumotlarining uzatish kanali bo’yicha boshqarish, va out-of-band boshqaruvi, ya’ni foydalanuvchi ma’lumotlari uzatilayotgan kanaldan tashqari boshqarish turlari mavjud. Masalan, agar menejer agent bilan marshrutizatorga ichki o’rnatilgan SNMP protokoli bo’yicha, ayni paytda foydalanuvchi ma’lumotlari uzatilayotgan lokal tarmoq orqali muloqatda bo’lsa, bu boshqarish inband boshqaruvi bo’ladi. Agarda menejer chastotaviy zichlashtirish texnologiyasi FDM bo’yicha ishlayotgan birlamchi tarmoq kommutatorini, agent ulangan X.25 aloxida tarmoq yordamida nazorat qilayotgan bo’lsa, bu boshqarish out-of-band boshqaruvi bo’ladi [6].

Tarmoq ishlayotgan kanal bo’yicha boshqarish nisbatan tejamliroqdir, chunki bunda boshqarish ma’lumotlarini uzatish aloxida infrastrukturasini yaratish talab qilinmaydi. Lekin out-of-band usuli nisbatan ishonchliroqdir, chunki bu usul tarmoqning ayrim elementlari ishdan chiqqan xolda va asosiy kanallar bo’yicha uskunalrga etishish mumkin bo’lmay qolganda xam, tarmoqni boshqarish imkoniyati saqlanib qoladi. Ko’p satxli boshqarish tizimi TMN standarti o’z nomida Network so’ziga ega, bu umumiy xolda out-of-band rejimini ta’minlovchi alohida boshqarish tarmog’i yaratilishiga urg’u beradi.

Odatda menejer bir nechta agentlar bilan ishlaydi, ulardan olingan ma’lumotlarni qayta ishlaydi va ularga boshqarish ta’sirlarini chiqaradi. Agentlar boshqarish qurilmalariga ichki kiritilishi mumkin, shuningdek biron-bir interfeys bo’yicha boshqariladigan uskuna bilan bog’langan xolda, aloxida kompyuterlarda ishlashi mumkin. Menejer odatda aloxida kompyuterda ishlaydi, u shuningdek operator yoki tizim ma’muriyati uchun boshqarish konsoli rolini bajaradi. Menejer-agent modeli ommaviylashgan boshqarish standartlari negizida yotadi, masala,

SNMP protokoli asosidagi Internet standartlari va CMIP protokoli asosidagi ISO/OSI boshqarish standartlari shular jumlasidandir.

4. Telekommunikatsiya tarmoqlarining ishonchliligi

Telekommunikatsiya tarmog'ining hamma to'plamini ikkita sinfga - ko'p qutbli va ikki qutbli tarmoqlarga ajratish shartli metodik usul bo'lib,tarmoq ishonchliligi va yashovchanligi nazariyasini ishlab chiqish va anglashni osonlashtiradi. Ikki qutbli telekommunikatsiya tarmoqlari amaliyotda yuqoridagidek ko'rinishda juda kam uchraydi. Shu bilan birga amaliyotda telekommunikatsiyaning xizmat ko'rsatayotgan boshqaruv tizimining u yoki bu axborot yo'nalishidagi, ya'ni ko'p qutbli telekommunikatsiya tarmog'ining belgilangan ma'lum qutblar juftliklari orasida ishonchlilik va yashovchanlikni baxolash zaruruti tug'iladi [4,13].

Axborot yo'nalishlarining bunday ikki qutbli telekommunikatsiya tarmoqlari, bir qator umumiy elementlarga ega bo'lishligini, ya'ni bu tarmoqlar ishonchliligi va yashovchanligi o'zaro bog'liq ekanligini nazarda tutish kerak. Bu vaziyatni telekommunikatsiya tizimlarining ishonchlilik va yashovchanlik namunaviy ko'rsatgichlarini ishlab chiqishda va ularni xisoblash uchun matematik apparat tanlashda xam e'tiborga olish zarur.

Ikkala tushuncha telekommunikatsiya tarmoqlarining vaqt bo'yicha ishlash qobiliyati bilan bog'liqdir, ya'ni berilgan funksiyalarni o'rnatilgan xajmda, talab qilingan sifat darajasi bilan tarmoqni ekspluatatsiya qilish belgilangan davrida yoki istalgan vaqtda bajarilishidir. Bu tushunchalarning farqi tarmoqning normal ishlashini buzadigan va buzish xarakteri sabablari yoki faktorlarining turlicha ekanligidan kelib chiqadi. Telekommunikatsiya tarmoqlarining ishonchliligi uning ekspluatatsiyaning berilgan sharoitlarida avvaldan o'rnatilgan sifat ko'rsatgichlari qiymatlarini vaqt bo'yicha saqlagan xolda aloqani ta'minlash xususiyatidir. Ishonchlilik tarmoq ishlash qobiliyatiga asosan tarmoq ichidagi faktorlar ta'sirini aks ettiradi, ya'ni fizik-ximik jarayonlar keltirib chiqaradigan apparaturalarning eskirishi natijasida texnikaning tasodifiy raddiyalari, ularni tayyorlashdagi

texnologik defektlar yoki xizmat ko’rsatuvchi xodimlarning xatoliklari. Yashovchanlik telekommunikatsiya tarmoqlarining tarmoqdan tashqarida yotuvchi sabablar hamda tarmoqning elementlari - uzellar, punktlar, stansiyalar va liniyalarini buzishga yoki uning ayrim qismlarini shikastlantirish xarakatlariga qarshi bardoshligini xarakterlaydi. Hamma sabablarni ikkita sinfga ajratish mumkin: stixiyali va qasddan qilingan sabablar. Stixiyali faktorlarga chaqmoq, er silkinishi, sel kelishi, bo’ronlar va xakozo, qasddan qilinadigan faktorlarga esa urush sharoitlarida dushmanning xujumlari, diversion harakatlar va boshqalar kiradi. Aloqaning buzilishiga sabablarning farqlari ularning kelib chiqishini, xarakterini, aloqaning buzilish masshtabini, ularning davomliligini, ularni bartaraf etish yo’llari va usullarini va tarmoqning bardoshligini oshirishni belgilaydi. Texnikaning tasodifiy raddiyalari oqimlari faqat ayrim aloqalarning buzilishiga olib keladi va buzilishlar ordinarlik xususiyatiga egadir (bir nechta aloqani bir paytda buzilish ehtimolligi kamdir). Tarmoq ishining yuqorida ko’rilgan yashovchanlik faktorlari orqali buzilishi esa boshqa jiddiy xususiyatlarga egadir. Ayniqsa bu tarmoqni qasddan shikastlantirish uchun xarakterlidir, bunda bir paytning o’zida telekommunikatsiya tarmoqlarining etarlicha katta qismi hattoki hamma tizimini ishdan chiqarilishi mumkin. Ayrim aloqalar tasodifiy raddiyalar yoki xizmat ko’rsatuvchi xodimlarning xatoliklari bo’yicha ishlashining buzilishi odatda qisqa muddatli bo’ladi va ular ko’p xolatlarda tezda bartaraf qilinadi. Aloqalarning ayrim elementlari – uzellar, liniyalar, shikastlanishi natijasida buzilishlari ancha davomli bo’lishi mumkin. Agar birinchi xollarda buzilishlar minutlar va o’nlab minutlarda hisoblansa, ikkinchi xollarda buzilishlar soatlab va sutkalab bo’lishi mumkin, chunki bunda qayta tiklashda katta hajmda ta’mirlash ishlari bajarilishi zarur bo’ladi.

Tasodifiy raddiyalar oqibatida aloqada uzilishlar qisqa bo’lishi sababli ko’pchilik, xatto muhim aloqalar xam rezervsiz ishlashi mumkin. Yashovchanlik nuqtai nazaridan esa rezervsiz ishlashi mumkin emas, chunki xizmat ko’rsatilayotgan boshqarish jarayonlari aloqani uzoq muddat davomida yo’q bo’lishiga yo’l qo’ya olmaydi [6].

Tasodifiy raddiyalar telekommunikatsiyaning ayrim qurilmalari, liniyalari yoki kanallari uchun xarakterlidir. Bunda telekommunikatsiya uzelidagi bitta apparatning raddiyasi odatda apparaturaning boshqa komplektlari raddiyasiga, shuningdek bir butun elementning yoki telekommunikatsiya uzelining to'liq raddiyasiga olib kelmaydi. Umumiy kommutatorlar va elektr ta'minot agregatlari bundan mustasnodir. Shuning uchun telekommunikatsiya tarmoqlarining ishonchliligini hisoblashda umumiy qurilmalarga ega bo'lmagan tarmoqning strukturaviy elementlari raddiyasini o'zaro bog'liq emas deb xisoblash mumkin.
Zarba beruvchi faktorlar bir paytning o'zida uzelning bir nechta elementlarini va xattoki tizimni xam ishdan chiqarishi mumkin. Masalan, zarbaga telekommunikatsiya uzeli duchor bo'lsa, faqat uning chiqarilma punktlari va stansiyalari omon qolishlari mumkin. Uzatish tizimi apparaturalari odatda telekommunikatsiya uzelining yadrosi tarkibida joylashtirilishi sababli, uzel zarbaga duchor bo'lganida katta extimollik bilan unga kiruvchi kabelli telekommunikatsiya liniyalari xam ishdan chiqishi mumkin. Mos xolda ushbu uzel amalga oshirayotgan aloqalar xam buzilishi mumkin.

Tarmoq ishonchliligi va yashovchanligini baholash uchun dastlabki ma'lumotlar xatoligi darajasi bir hil emasligini nazarda tutish kerak. Texnika va telekommunikatsiya liniyalarining ekspluatatsion-texnik raddiyalari bo'yicha batafsil statistik materiallar mavjud. Telekommunikatsiyaning yangi vositalari ishonchlilikka sinovdan o'tkaziladi, loyihalashtirilayotganlari esa – hisoblash yo'li bilan baholanadi. Telekommunikatsiya texnikasining ishonchliligi bo'yicha dastlabki ma'lumotlar aniqliligi xozirda ma'lum darajada muammo bo'lib qolmoqda, lekin ishonchlilik bo'yicha erishilgan aniqliq telekommunikatsiya tarmoqlari yashovchanligini taxlil qilish uchun kerak bo'ladigan dastlabki ma'lumotlar aniqligidan so'zsiz yuqoridir. Odatda ishonchlilik ko'rsatgichlarini hisoblash usullariga aniqlik bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi, shuning uchun ayrim xollarda ular telekommunikatsiya tarmoqlari yashovchanligini baholashda ham qo'llanishi mumkin, lekin bunda hisoblash qiyinligini kamaytirish maqsadida ularni sezilarli darajada soddalashtirish mumkin. Shuningdek tarmoq qutblari

orasida aloqaning raddiyasi mezonlari xam bir xil emas. Agar qutblar juftligi orasida aloqaning ishonchliligingi baxolashda k<n (n = 1,2,...) berilgan aloqalar mavjud bo'lsa, raddiya xisoblanadi, yashovchanlikni baxolashda esa qutblar juftligi orasida aloqaning xar qanday turi to'liq mavjud emasligi raddiya mezoni xisoblanadi.

Shunday qilib, ishonchlilik va yashovchanlik – jiddiy ravishda turli tushunchalar va mustaqil muammolardir, telekommunikatsiya tarmoqlarini ishlab chiqishda va takomillashtirishda ular o'z yechimlarini talab qiladi.

5. Telekommunikatsiya tarmoqlarining ishonchlilik ko'rsatgichlari

Texnikaning ishonchliligi tushunchasining asosi bu raddiya tushunchasidir, texnikaning o'z funksiyalarini bajarilishini davom ettira olmaslik xolatidir. Bu tushuncha nafaqat telekommunikatsiya apparaturasiga tegishli bo'lib qolmasdan, komplekslarga ham, jumladan, telekommunikatsiya liniyalariga (kabelli, radioreleli va boshqalar) ham tegishlidir. Raddiya tushunchasi orqali shuningdek, ikki qutbli telekommunikatsiya tarmoqlarini ishonchliligini baholash maqsadga muvofiqdir. Bu xolda ikki qutbli telekommunikatsiya tarmog'ining raddiyasi deyilganda, uning shunday xolati tushuniladiki, unda tarmoq qutblari orasida o'tkazuvchanlik qobiliyati va aloqa sifati berilgan chegaraviy qiymatdan (talablardan) past bo'ladi. Masalan, ikki qutbli tarmoq n kanallar bo'yicha faqat telefon aloqasini ta'minlanayotgan bo'lsin. Tarmoqqa talab - nutqning qoniqarli aniqligida k<n kanallar bo'yicha aloqani ta'minlash. Agar bu tarmoqda aloqalar soni k dan kichik yoki unga teng bo'lsa, lekin nutqning aniqligi qoniqarsiz bo'lsa, tarmoq raddiya bergan bo'ladi. Ikki qutbli tarmoq bir nechta aloqa turlarini (unda bir nechta ikkilamchi tarmoqlar mavjud) ta'minlayotgan xolatlarda, tarmoqning raddiya xolati quyidagi vaziyatda bo'lishi mumkin. Agar qutblar orasida talab qilingan minimal o'tkazuvchanlik qobiliyatiga va sifat bo'yicha o'rnatilgan cheklashga ega bironta aloqa turi saqlanib qolmasa, tarmoq raddiya bergan bo'ladi. Lekin ayrim boshqaruv tizimlari ishlashi uchun u yoki bu turdagi aloqani majburiy mavjudligini talab qiladi, masalan, ma'lumotlar uzatish. Bu vaziyatlarda, bunday majburiy

aloqani to’xtashi tarmoq raddiyasiga olib keladi [6]. Ikki qutbli telekommunikatsiya tizimning birlamchi tarmog’iga kelsak, agar hamma telekommunikatsiya kanallari ishdan chiqsa yoki ishlashga yaroqli kanallar soni boshqarish tizimi ishlash faoliyatini ta’minlash talabidan kam bo’lib qolsa, tarmoq raddiyasi ro’y beradi. Bu xolatlarni, shuningdek ikki qutbli tarmoq va telekommunikatsiya apparaturasining raddiyasi tushunchalarida umumiylik mavjudligini xisobga olib, ikki qutbli tarmoq ishonchlilik ko’rsatgichlari sifatida texnik obektlar qayta tiklanishi uchun mavjud ko’rsatgichlarni qo’llash mumkin. Bu ko’rsatgichlardan eng maqsadga muvofiqlari: tayyorlik koeffitsienti KT, tarmoqni raddiyaga ishlashi T_0 va uning qayta tiklanish o’rtacha vaqti TQT, bu ko’rsatgichlar tizim elementlari ishonchliligi ko’rsatgichlarining o’xshash funksiyalaridir va quyidagi munosabat bilan bog’langandir:

$$K_T = \frac{T_0}{T_0 + T_{KT}} \qquad (1.1)$$

Amaliyotda ko’p xollarda istalgan vaqt momentida (KT) tizim xolati xarakteritikasi bilan birga, uni ma’lum bir vaqt mobaynida tp ishga yaroqliligining baxosini bilish lozim bo’ladi. Bu ayniqsa ikki qutbli signalli tarmoq uchun muhimdir. Oqimli tarmoqda bu vaqt eng muhim xabarlar oqimini uzatish davri bo’lishi mumkin. Tarmoqni bunday baxolash uchun operativ tayyorlik koeffitsienti tavsiya etiladi:

$$K_{OT} = K_T p(t_p), \qquad (1.2)$$

bunda $p(t_p)$ – tarmoqning istalgan vaqt t momentida yaroqli bo’lib, $t = t + t_r$ intervalda ishdan chiqmaslik extimolligidir. Quyidagini ta’kidlash mumkin, (1.2) munosabat $p(t_p)$ extimollik tarmoqning ish boshlash momentiga bog’liq bo’lmagan xollaridagina to’g’ridir. Ikki qutbli tarmoqlarda “tayyorlik koeffitsienti” termini o’rniga unga ekvivalent “bog’lanish extimolligi” termini keng qo’llaniladi.

Bu xolda signalli ikki qutbli tarmoqning bog’lanish mezoni uning qutblari orasida kamida bitta bog’lanish yo’lining mavjudligi bo’ladi. Raddiya tushunchasini xususiy xollarda ko’p qutbli telekommunikatsiya tarmoqlariga xam qo’llash mumkin. Agar ko’p qutbli tarmoq xamma qutblar bilan aloqani saqlash

majburiy shartlarida ishlaydigan tizimga xizmat ko’rsatsa, qutblarning birontasida raddiya qayd etilsa, telekommunikatsiya tarmog’ining xammasi raddiya bergan bo’ladi. Bunday ko’p qutbli tarmoqning ishonchlilik ko’rsatgichlari sifatida ikki qutbli telekommunikatsiya tarmoqlariga tavsiya etilgan ko’rsatgichlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Raddiya tushunchasi qo’llanishi mumkin bo’lgan ko’p qutbli tarmoqning boshqa misoliga, markazlashtirilgan boshqarish tizimli telekommunikatsiya tarmog’ini ko’rsatish mumkin. Uning raddiya holatlari: bosh boshqarish punktining telekommunikatsiya uzeli ishdan chiqishi (hamma boshqa qutblar bilan aloqalar to’xtadi); hamma bo’ysinuvchi boshqaruv punktlarining telekommunikatsiya uzellari ishdan chiqishi; tizim hamma boshqaruv punktlarining telekommunikatsiya uzellari ishdan chiqishi; avvalgi vaziyatlarda telekommunikatsiya uzellari ishga yaroqli, lekin liniyalar yoki kanallar raddiyalari sababli aloqalar mavjud emasligi. Bunday ko’p qutbli tarmoqda uning ikkita holati aniq qaydlanadi: ishlaydi, ishlamaydi, shuning uchun uning ishonchliligi ikki qutbli tarmoq ko’rsatgichlari bo’yicha baholanadi.

Umumiy xolda ko’p qutbli tarmoqqa nisbatan raddiya tushunchasi amaliy ma’noga ega emas, chunki bir paytning o’zida uning hamma qutblari orasida aloqalarning ishdan chiqish ehtimolligi odatda juda kam, bir nechta qutblar orasida aloqaning buzilishida tizim o’z funksiyalarini, to’liq bo’lmasada, bajaradi. Lekin, bu holatlar ko’p qutbli tarmoqlar ishonchlilik xususiyatlarga ega emasligini bildirmaydi. Bunday xususiyatlar elementlarga mansub ekan, demak, bu xususiyat tarmoqda xam bir butun sifatida mavjuddir. Ko’p qutbli tarmoqlar ishonchlilik tushunchasini konkretlashtirish va uning sonli ko’rsatgichlarini aniqlash bir necha marta murakkablashadi. Ko’p qutbli telekommunikatsiya tarmoqlarining ishonchliligi deyilganda liniyalar (kanallar), uzel apparaturalari va boshqarish sifatining chekli ishonchliligi bo’yicha bog’langan, ekspluatatsiyaning berilgan shartlarida o’rnatilgan hajmda ko’zda tutilgan funksiyalarni bajarish qobiliyatini aniqlovchi tarmoqning xususiyatini tushunamiz “O’rnatilgan xajmda” tushunchasi tarmoqni loyihalashtirishda yoki uni ekspluatatsiyalash jarayonida konkretlashtiriladi. Agar signalli ko’p qutbli tarmoqda hamma qutblar orasidagi

aloqalar ishonchlilik bo’yicha bir xil baholi bo’lsa, mazkur tizim bajaradigan funksiyalarning o’rnatilgan hajmi qiziqtirayotgan davr istalgan momentida bog’lanishni saqlagan qutblar juftligi o’rta ulushi yoki ulushinig matematik kutilmasi sifatida ifodalanishi mumkin. Bu signalli tizimning ishonchlilik ko’rsatgichi bo’ladi. Shu bilan birga saqlanayotgan aloqalarning talab qilingan ulushi o’rtadan yuqoriroq o’rnatilishi mumkin. Bu xolda ko’p qutbli tarmoqning ishonchlilik ko’rsatgichi bog’langan qutblarning juftligining ulushi ($d_{B.Q}$) talab etilgandan dT kam bo’lmaslik extimolligi r bo’ladi, ya’ni:

$$H_{kqt} = r(d_{B.Q}\, d_t) \qquad (1.3)$$

Oqimli ko’p qutbli tarmoqning ishonchliligi unda saqlanib qolgan o’tkazuvchanlik qobiliyatining o’rtacha (ko’rilayotgan davrda) ulushi yoki bu ulush talab qilingandan kam emaslik ehtimolligi bo’yicha baxolanishi mumkin. SHu bilan birga tarmoqni ishonchliligini yuqorida keltirilgan ko’rsatgichlar yordamida qutblar orasida bog’lanishlarni differensiatsiya qilmasdan baxolash noaniqlik keltirib chiqaradi. Masalan, agar ikkita ko’p qutbli tarmoqlarda saqlanib qolgan aloqalar soni bir xil bo’lsa, lekin bittasida o’ta muhim aloqalar, ikkinchisida esa uncha muhim bo’lmagan aloqalar barqaror ishlab tursa, u xolda ularni ishonchlilik bo’yicha aniq taqqoslash mumkin bo’lmaydi.

Bunday noaniqlikni bartaraf etish uchun qutblar bilan aloqani muhimlik darajasi bo’yicha (xizmat ko’rsatilayotgan boshqarish punktlarining muhimligiga mos xolda) ikkita-uchta guruhlarga ajratish maqsadga muvofiq bo’ladi. Xar bir guruhning solishtirma og’irligi (muhimligi) ekspertlash usulida o’rnatiladi va tarmoq buyurtmachisi bilan kelishiladi. Normalovchi shart quyidagicha ifodalanadi:

$$\sum_{i=1}^{m} g_i = 1$$

bunda m – aloqalar guruxining soni. Bu xolda saqlanib qolgan aloqalar (qutblar) ulushi xar bir gurux bo’yicha d_i xisoblanadi, ularni ko’p qutbli tarmoq bo’yicha o’rta o’lchangan ulushi:

$$D_{S.K} = \sum_{i=1}^{m} d_i g_i$$

Masalan, ko’p qutbli tarmoq bitta variantida xamma aloqalar ikkita guruxga ajratilgan, ularning muhimlik darajasi: g_1 = 0,7; g_2 = 0,3. Birinchi guruxda buzilishsiz ishlab turgan aloqalar ulushi d_{11} = 0,4, ikkinchi guruxda esa – d_{12} = 0,8 bo’lsin. Ko’p qutbli tarmoq ikkinchi variantida saqlanib qolgan aloqalar ulushi mos xolda: d_{21} = 0,8, d_{22} = 0,4. Guruxlarning muhimlik darajalari birinchi variantdagiday bo’lsin. Bu xolda birinchi ko’p qutbli tarmoqda mavjud aloqalarning o’rta o’lchangan ulushi D_1 = (0,4 · 0,7 + 0,8 · 0,3 = 0,52, ikkinchisida esa - D_2 = 0,8 · 0,7 + 0,4 · 0,3 = 0,68, bundan ko’p qutbli tarmoqning ikkinchi variantiga ustunlik berish kerak degan xulosa chiqadi.

Bundan tashqari, ko’p qutbli tarmoqning ishonchliligi, ishonchlilik matritsasi orqali tavsiflanishi mumkin, matritsa elementlari tarmoq xamma axborot yo’nalishlarida bog’lanish ishonchliligining ko’rsatgichlaridir. Agar quyidagi matritsa berilsa,

$$\|H_{KKT}\| = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \left\| \begin{array}{|ccccc|} \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 1 & 0,99 & 0,9 & 0,95 & 0,999 \\ & 1 & 0,95 & 0,92 & 0,99 \\ & & 1 & 0,96 & 0,95 \\ & & & 1 & 0,98 \\ & & & & 1 \\ \hline \end{array} \right\|,$$

bu, ko’p qutbli tarmoq birinchi va ikkinchi qutblari orasida aloqaning ishonchliligi tayyorlik koeffitsienti bo’yicha 0,99ga, birinchi va uchinchi qutblari orasida - 0,9ga teng ekanligini ko’rsatadi va xakozo. Ko’p qutbli tarmoq ishonchliligini matritsa shaklida baholashning asosiy kamchiligi, matritsa bo’yicha ikkita ko’p qutbli tarmoqlarning ishonchliligini taqqoslash qiyinligidir.

Ko’p qutbli tarmoqni, odatda, o’zaro bog’lanmagan qismlarga ajratish mumkin emasligi xisobga olinadi, xar bir ishonchlilik matritsasidagi elementlar qiymatlari o’zaro ko’p va kamroq darajada korrelyasiyali bo’ladi [4,6]. Shu bilan birga, korrelyasiya darajasi - ko’p qutbli tarmoq ishonchlililigining muhim

ko’rsatgichidir. Misol sifatida, bitta ko’p qutbli tarmoqning hamma beshta ikki qutbli tarmoqlari o’zaro bog’liq emas va ularning tayyorlik koeffitsienti bir xil va 0,9 ga teng. Ikkinchi besh qutbli tarmoqning hamma ikki qutbli tarmoqlari umumiy elementga ega (Kg)=0,95. Ikkala tizimning ishonchlilik matritsasi elementlari bir xil (0,9). Lekin, ikkinchi tarmoqda umumiy elementning mavjudligi uning ishonchliligini pasaytiradi. Bu element tarmoqning bo’sh bo’g’ini bo’lib, uning raddiyasi hamma aloqalarning buzilishiga olib keladi. Matritsa shaklning belgilangan xususiyatlarini ko’p qutbli tarmoq ishonchlililigini baxolash uchun undan foydalanishda eslab turish lozim. Telekommunikatsiya tarmoqlari ishonchligining yuqorida ko’rilgan sonli ko’rsatgichlari bilan birga bir qator sifat ko’rsatgichlari bilan xam tavsiflanishi mumkin, masalan uning asosiy elementlarini rezervlash darajasi, qutblar orasida o’zaro bog’lanmagan aloqa yo’llari soni va boshqalar.

Shunday qilib, ko’p qutbli tarmoq ishonchliligi tushunchasi va uning ko’rsatgichlari, shuningdek, ularni xisoblash usullari, ikki qutbli tarmoqnikiga va apparaturanikiga qaraganda ancha murakkabdir. Lekin, bundan, telekommunikatsiya tarmoqlarini loyixalash va ekspluatatsiyalashda ularni inkor etish va hisobga olmaslik kerak, degan xulosa chiqmaydi. Bu asoslanmagan va nooptimal qarorlarni qabul qilishga olib keladi.

6. Telekommunikatsiya tarmoqlari va tizimlarini ekspluatatsiya qilish muammolari

Turli darajalardagi telekommunikatsiya tarmoqlarining rivojlanishi ancha yuqorilab ketgan va ma’lumot almashishga bo’lgan talab kundan-kunga ortib borayotgan hozirgi davrda, mavjud bo’lgan an’anaviy aloqa tarmoqlari bilan birga aloqaning yangi xizmatlari talablarini hisobga oluvchi axborotlashgan infratuzilmasini yaratish va joriy etish dolzarb vazifalardan biri bo’lib qolmoqda. SHuning uchun ham O’zbekiston Respublikasi hukumatining keyingi yillarda zamonaviy axborot va kommunikatsiya texnologiyalarini ommaviy joriy qilish va ulardan foydalanishni ta’minlovchi strategiyalarini ishlab chiqishga katta kuch sarflayotgani bejiz emas. Shu sayyi harakatlar tufayli

telekkommunikatsiya sohasi hozirgi kunda eng rivojlangan sohaga aylandi. Mavjud tarmoqlarni optik tolali kabellar va zamonaviy texnologiyalar bilan jixozlangani hech kimga sir emas. Bunday tarmoqlarning asosini, namunaviy kanallar va traktlarni shakllantirish uchun mo'ljallangan, elektrik, tolali optik va radio liniyalari bo'yicha ishlovchi ko'p kanalli uzatish tizimlari tashkil etadi. Tarmoq asosini tashkil etuvchi optik kabellar yuqorida aytib o'tganimizdek juda yuqori o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega.

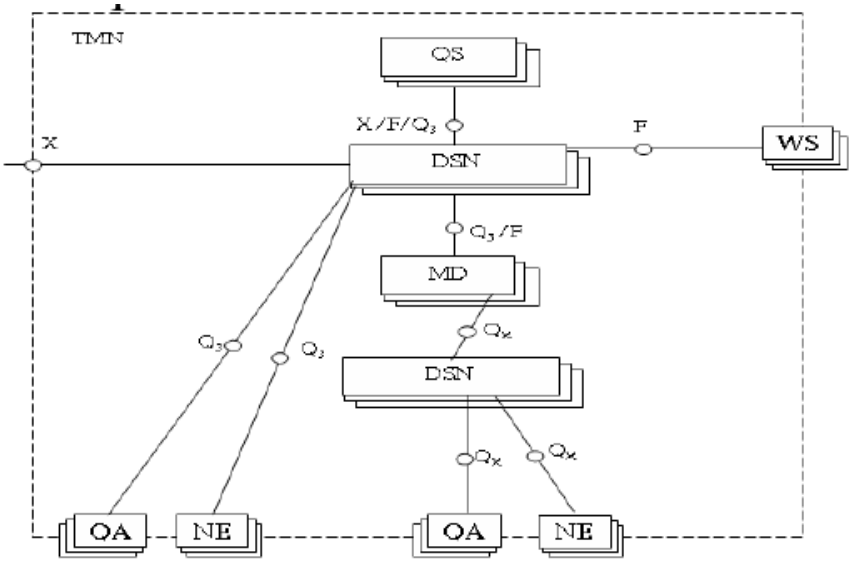
Zamonaviy TOAT (tolali optik aloqa tizimi) jihozlarining ko'p funksionalligi ko'plab o'zaro bog'liq element va qurilmalarning mavjudligi, ularning ish sifati darajasining turliligi va murakkabligi bilan farq qiladi. TOAT jihozlarning murakkablashuvi, ularning o'tkazish qobiliyatining o'sishi, kanal va traktlar sonining ko'payishi, ularning ish mexanizmiga axborot texnologiyalarining kiritilishi, ularning ekspluatatsiyasini tashkil etishga bo'lgan talablarni aniqlaydi. Ekspluatatsiya - TOAT ish davrining xayotiy bosqichi bo'lib, o'zida TOAT qurilmalarini sozlash va montaj qilishni, uni vazifasi bo'yicha ishlatishni, profilaktik texnik xizmat ko'rsatishni, rad etishlardan keyin qayta tiklash va ta'mirlashni mujassamlaydi. TOAT va uzatish liniyalari qurilmalari ishining maksimal samaradorligiga erishishga yo'naltirilgan tashkiliy-texnik tadbirlar va axborot–dasturiy vositalar majmuasi texnik ekspluatatsiya (TE) tizimini tashkil etadi [6,9].

Telekommunikatsiya tarmoqlarini va tizimlarini ekspluatatsiya qilish jarayonida tarmoqdagi liniyaviy buzilishlar, stansion buzilishlar, uzatish tizimlarining bir yoki bir nechta obektlarining parametrlarini normalar talablariga javob bermasligi tufayli muammolar yuzaga keladi. Liniyaviy buzilishlarga quyidagilar kiradi:

- liniya kabelining uzilishi,
- ongli ravishda fuqorolar tomonidan kabelni o'g'irlash,
- tabiiy ofatlar tufayli yuzaga kelgan uzilishlar.

Telekommunikatsiya tarmoqlarini ekspluatatsiya qilish jarayonida yuqorida keltirilgan muammolardan tashqari shu muammolarni bartaraf

qilishning o’zida ham yana quyidagi muammolar yuzaga keladi: kabelning uzilgan joyini aniqlab, zudlik bilan ta’mirlash va payvandlash brigadasini jo’natish, uzoqda joylashgan obektlarga tez etib borish uchun trasportni ta’minlash, ta’mirlash va payvandlash brigadasini zamonaviy asbob uskunalar bilan ta’minlash, kabelning uzilgan joyini ochish uchun kerakli texnika bilan ta’minlash, elektr energiyasining muvozanatini buzilishi bularga misol bo’la oladi. SHuning bilan birgalikda stansion qurilmalar, uzatish tizimi elementlarining parametrlarini talab darajasida emasligi, elektr energiyaning muvozanatsizligi ham uzatiladigan axborotlarni sifatini buzilishiga ta’sir ko’rsatadi. Hozirgi kunda bunday muammolarni hal qilish masadida tarmoq holati nazoratini amalga oshiruvchi “Telekommunikatsiya tarmoqlarini boshqaruv tizimi”, qurilish montaj ishlarida, TOUT larini ishga tushurish jarayonida, kabelning uzilgan joylarini aniqlashda, ishlash usuli teskari sochilishga asoslangan optik refloktometrlar keng tarqalgan.



1.5-rasm. Telekommunikatsiya tarmoqlarini boshqaruv tizimi

1.5-rasmda yuqorida keltirilgan muammolarni nazoratini amalga oshiruvchi “Telekommunikatsiya tarmoqlarini boshqaruv tizimi” va 1.6-rasmda MTS-6000 (MTS-6000A)/8000-universal optik reflektometr keltirilgan [4].

1.6-rasm. MTS-6000 (MTS-6000A)/8000-universal optik reflektometr

Telekommunikatsiya tarmoqlarini ekspluatatsiyasini takomillashtirish uchun tarmoqni (bitta liniya bilan ta’minlangan joylarini) zaxiralash talab qilinadi ya’ni bitta liniya ishdan chiqqanda ikkinchi zaxira liniyalari orqali aloqani uzluksizligini ta’minlash mumkin.

Zaxiralash bu, talab qilingan funksiyani bajarish uchun minimal zarur bo’lgan nisbat bo’yicha qo’shimcha vositalardan va imkoniyatlardan foydalangan holda ishonchlilikni ta’minlash usulidir. Ta’mirlash qayta tiklash ishlarini amalga oshirishda yuqori malakaga ega bo’lagan xodimlar talab qilinadi. Elektr energiya muvozanati buzilganda, uni elektr energiyasini ta’minlash uchun zaxira elektr energiya manbalari (akkumulyatorlar, batareyalar) talab etiladi.

II bob. Telekommunikatsiya tarmoqlarida xavfsizlikni DPI texnologiyasi asosida ta’minlash

1. Multiservis tarmoqlarini tashkil etish muammolari

Bugungi kunda infokommunikatsiya xizmatlarining ta’minlanishi ko’p hollarda Internet tarmog’i doirasida, hamda an’anaviy aloqa tarmoqlari orqali amalga oshirilmoqda. Shu bilan birga, internet xizmati ko’rsatilishidagi ba’zi holatlarda uning cheklangan transport infratuzilmasi sababli, axborot xizmatlari taqdim etilishining zamonaviy talablari qoniqtirilmayapti. Bu esa axborot resurslarini samarali boshqarish bilan birgalikda aloqa tarmog’ining funksionalligini kengaytirish maqsadida multiservis tarmoqlarini tashkil etishni talab qiladi. Multiservis tarmoqlarini tashkil etishda ko’plab omillar transport texnologiyasi, xizmatlar, xizmatlarni boshqarish, axborot resurslariga kirish imkoniyati kabilar muhim ahamiyatga ega. Shu kabi omillarning tarmoq miqyosida amalga oshirish jihatlari hamda zamonaviy texnologiyalar yordamida tarmoqni takomillashtirish kabi masalalar hozirgi kunda dolzarb masalalardan biridir. Multiservis tarmoqlarini tashkil etish va uni qo’llash qator masalalarni hal qilishni talab etadi, ya’ni multiservis tarmoqlarini ishlash samaradorligini oshirishni, ulardagi jarayonlarni boshqarish hamda tizimning musahkamligini ta’minlash kabi masalalarni echishni keltirib chiqaradi. Bu masalalarni echishning asosiy va muhim bosqichlaridan biri ushbu jarayonni multiservis tarmoqlarining topologiyasini hisobga olgan holda, uning arxitekturasini va ishlashini to’liq tasvirlovchi matematik apparatni tanlash va uning asosida shakllantirish vazifasidir. Ushbu masalani yechishda multiservis tarmoq strukturasini ifodalash uchun graflar nazariyasidan, boshqarish jarayonlari uchun esa ommaviy xizmat ko’rsatish usulidan, ya’ni gibrid matematik apparatdan foydalanishni taklif etamiz [6,9].

Multiservis tarmoqlarini axborotni uzatish imkoniyatlari va samaradorligini aks ettiradigan bir qator ko’rsatkichlar bilan baholash mumkin. Axborotni uzatish uchun multiservis tarmog’ining vaqtdagi ishchanlik

qobiliyati, ya’ni berilgan vazifalarni belgilangan ko’lamda sifatli darajada tarmoqdan foydalaniladigan ma’lum muddat ichida amalga oshirishi talab etiladi. Tarmoqning ishchanlik qobiliyati uning ishonchliligi va yashovchanligi bilan belgilanadi. Tarmoqning ishonchliligini aloqani berilgan ekspluatatsiya sharoitlarida belgilangan sifat ko’rsatkichlari ifodalarini vaqt oralig’ida saqlagan holda ta’minlab berish xususiyati aniqlaydi. Bunda asosan tarmoq ishonchliligiga ta’sir etuvchi ichki omillar (texnikaviy vositalarning ishdan chiqishi, xizmat ko’rsatishdagi xatoliklar va x.k.) inobatga olinadi. Yashovchanlik tushunchasi esa tarmoqning biron bir qismi (liniya yoki tugun) ning buzilishi yoki ishdan chiqishiga olib keluvchi tashqi omillar ta’sirida ishchanligini to’liq yoki qisman saqlab qolish qobiliyatini nazarda tutadi. Hozirgi kunda talaygina an’anaviy aloqa tarmoqlari ishlab turibdi, shuning uchun yangi avlod aloqa tarmog’ini yaratishda mavjud uskunalar imkoniyatlarini hisobga olish hamda yangi avlod tarmoqlarining funksional imkoniyatlarini hisobga olish kerak. Multiservis tarmog’ining funksionalligini ta’minlashda uning tashkil etilishida qo’llaniladigan texnologiyalar inobatga olinadi. Multiservis tarmoqli infratuzilma tuzilishining asosiy elementi bo’lib dasturiy (moslashuvchi) kommutator Softswitch sanaladi [6,14]. Dasturiy kommutatorning asosiy vazifasi xizmatlarning keng spektri, taqsimlangan muassasa stansiyalarining foydalanish tuguni funksiyalarini taqdim etgan holda signalizatsiya protokollarini o’zgartirish funksiyalariga keltirilgan. Softswitch texnologiyasining asosiy talablari paketli tarmoqlarda tarmoqli protokollarni, shuningdek ular bilan o’zaro ishlash imkoniyatiga ega bo’lish uchun kanallarni kommutatsiya qilish imkoniyati hisoblanadi.

Aytish lozimki, Softswitch bu tarmoqning birgina qurilmasi emas, balki tarmoq arxitekturasi va hatto ma’lum bir darajadagi tarmoq qurish g’oyasidir. Aynan shuning uchun funksional imkoniyatlari asos qilib ko’rsatilgan. Birinchi navbatda, Softswitch chaqiruvga xizmat ko’rsatishni boshqaradi, Softswitch bir biriga mos kelmaydigan tarmoqlar uchun ikkala tomonga xam ma’lumotlarni tushunarli xabarlarga aylantiradi va tomonlarning mantiqiy obektlari o’rtasida

bog’lanishni ta’minlab beradi. Dasturiy kommutator asosida qurilgan multiservis tarmoqlarida chaqiriqlarni boshqarish tizimini tadbiq etish “klassik” boshqarish tizimlari bilan solishtirilganda quyidagi texnik afzalliklarga ega:

- tarmoqning soddalashtirilgan strukturasi;
- turli xil qurilmalarning moslashuvchanligini ta’minlash;
- turli tarmoqlarning to’g’ridan to’g’ri IP tarmog’i orqali mos kelishi;
- chaqiriqlarga xizmat ko’rsatish sifatini boshqarish imkoniyati.

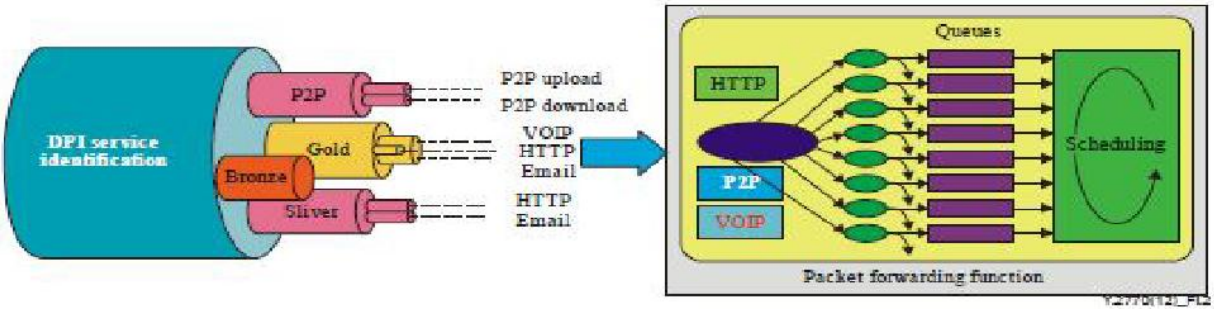
Softswitchning eng asosiy jihatlaridan biri bu kengayuvchanlik imkoniyatidir. Softswitch uchun kengayish 3 ta o’lcham asosida belgilanadi: umumiy portlar soni qancha ko’p bo’lishi mumkin; umumiy portlar soni qancha kam bo’lishi mumkin; bunday sharoitda chaqiruvlarni qayta ishlash imkoniyati qancha keng bo’lishi va texnik xizmat ko’rsatish imkoniyati qay darajada bo’lishi. Iqtisodiy nuqtai nazardan yangi texnologiya eskisini shunisi bilan o’rnini egallaydiki, bunda eski texnologiya bajargan vazifalarni yangi texnologiya arzon, oson, kichik hajmda va qulay amalga oshiradi.

2. Telekommunikatsiya tarmoqlarida xavfsizlikni ta’minlash masalasining DPI asosidagi yechimlari

DPI(Deep Packet inspection) texnologiyasi yangi zamonaviy texnologiya hisoblanib, IP asosida qurilgan paketli ma’lumot uzatish tarmoqlarida axborot paketlarini chuqur tekshirish va analiz qilish yo’li bilan xavfsizlikni ta’minlash, trafikni boshqarish va xizmat ko’rsatish sifatini nazorat qilish kabi dolzarb muammolarni hal etish maqsadida ishlab chiqildi [15]. Hozirgi kunda ushbu texnologiya ustida izlanishlar global ravishda davom etmoqda. Bu texnologiyaning xalqaro standarti 2012 yilning oxirida ITU-T va TTA tomonidan Y.2770 tavsiyanomasi bilan e’lon qilindi. Bu texnologiya kelajak avlod tarmoqlari (NGN) qurishning muhim qismi hisoblanadi. Shu sababli ko’pchilik olimlar “internetning oxiri” deb ta’rif berishmoqda. Sababi bu texnologiya amaliyotga to’liq tadbiq etilsa, tarmoqni har tomonlama nazorat qilish imkoniyatini beradi. Aytish mumkinki, bu tamomila yangi texnologiya

hisoblanib, uni o’rganish va amaliyotga tadbiq qilish ma’lumot uzatish tarmoqlaridagi ko’plab muammolarni echishda katta samara beradi.

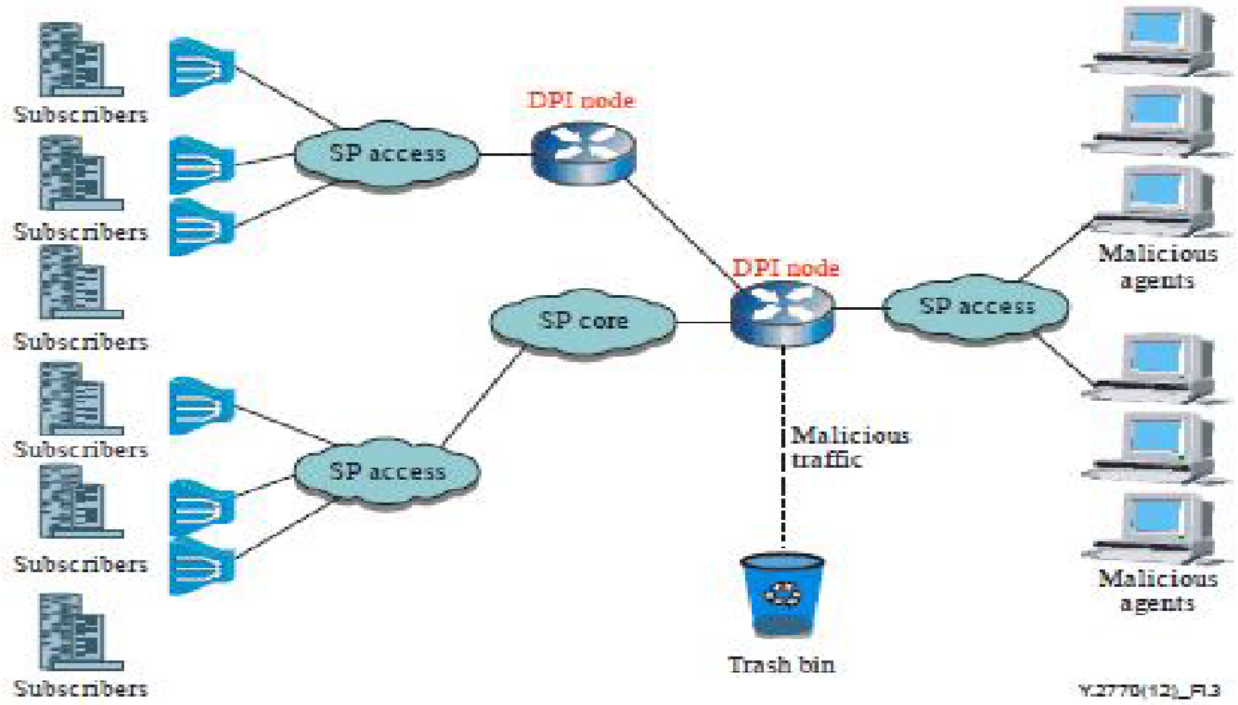
DPI texnologiyasi IP asosida qurilgan barcha turdagi paketli ma’lumot uzatish tarmoqlarida keng qo’llanilishi mumkin. Tarmoqda joylashgan DPI qurilmasi OSI modelining hamma pog’onasiga tegishli bo’lgan barcha turdagi axborot oqimlari tarkibini chuqur tekshiradi. DPI qurilmalarida xizmatlarni identifikatsiyalash qo’llanilgan bo’lib, ko’p hizmatli axborot paketlari har bir xizmat identifikatsiyasi bo’yicha alohida ajratib chiqiladi va ularga xizmat ko’rsatiladi.



2.1-rasm. Service-based traffic classification and identification jarayoni

DPI ning bu funksiyasidan hozirgi IP asosida qurilgan ma’lumot uzatish tarmoqlarida xizmat ko’rsatish sifatini yaxshilash, ularni boshqarish, tarmoqqa tushadigan yuklamalarni balanslash va tarmoqqa bo’ladigan tahdidlarni oldini olish kabi masalalarni echishda keng qo’llaniladi. Bu texnologiyaning tarmoq va axborot xavfsizligini ta’minlashdagi o’rnini alohida ta’kidlash joiz. DPI trafikni ajratish, sinflash va paket tarkibini chuqur tekshirish orqali tarmoq ishiga ta’sir ko’rsatuvchi, aloqa sifatini cheklovchi, foydalanuvchiga xavf soluvchi, tarmoq resurslarini ishdan chiqaruvchi zararli paketlarni tutib qolish, tarmoqqa bo’lgan hujum joyini aniqlash va tahdidni bartaraf etish imkonini beradigan ilg’or kompleks xavfsizlik tizimidir. DPI asosida ishlovchi qurilmalar yordamida tarmoqdagi har bir trafik, paket to’liq

tekshiriladi, tarmoqqa xavf soluvchi zararli axborot paketi aniqlansa, u tutib qolinadi va tarmoq bo'ylab tarqalishi, tahdidining oldi olinadi [15].



2.2-rasm. DPI qurilmalarining ishlash prinsipi.

DPI tarmoq qurilmalarini telekommunikatsiya tarmoqlarining barcha qismlarida qo'llash mumkin bo'ladi. Ayniqsa, abonent ulanish va taqsimlash tarmoqlarida qo'llash katta samara beradi. Bu tarmoqqa bo'ladigan tahdidlarni keng yoyilib ketmasdan oldin bartaraf etish imkonini beradi. Serverlarga, ishchi stansiyalarga, tarmoqlarga bo'ladigan DDoS, ping va boshqa hujumlar havfini kamaytiradi. Ta'kidlash joizki, internet va barcha ma'lumot uzatish tarmoqlarinining axborot paketlarini chuqur tekshirish, tahlil va nazorat qilish uchun DPI texnologiyasidan foydalanish samaralidir. Bu texnologiyani tadbiq qilish internet va boshqa ma'lumot uzatish tarmoqlarida turli saytlarga ulanishni cheklash, tarmoqqa ruxsatsiz kirishni cheklash, tarmoqni virusli dasturlar va keraksiz axborotlardan tozalash, tarmoqlardagi turli noqonuniy reklamalarni kesib tashlash, xavfsizlikka tahdid soluvchi turli axborot paketlarini tutib qolish, bir so'z bilan aytganda provayder o'z tarmog'ini to'liq nazorot ostiga olish

imkonini beradi. DPI texnologiyasi asosida yaratiladigan va ishlab chiqariladigan tarmoq qurilmalari va ilovalari keyingi avlod tarmoqlarining xavfsizlik masalasidagi barcha muammolarini echuvchi asosiy tarmoq elementi bo'lishi e'tirof etilmoqda.

3. DPI tizimining texnik tashkil etilishi

Foydalanuvchilarning ma'lumot uzatish tarmoqlariga qo'yadigan talablari yildan yilga oshib bormoqda. Natijada, Internet provayderlari tashqi kanallar sonini ko'paytirish, yangi qurilmalarni qo'llash orqali tarmoq samaradorligini tushirmaslikka harakat qiladi, katta miqdordagi on-layn videoservislar, P2P tarmoqlaridan ommaviy foydalanish natijasida yangi qurilmalarning resurslaridan nooqilona foydalanish yuz bermoqda. Bu holat esa operator tomonidan ilovalar trafikini boshqarish zaruratini keltirib chiqaradi. Bugungi kunda trafikni boshqarishning asosan quyidagi usullaridan foydalaniladi:

- MAC-adreslar yoki VLAN asosida;
- uzatuvchi va qabul qiluvchilarning IP adreslari asosida;
- TCP va UDP portlari raqamlari orqali;
- Proksi-serverlarda domen nomlarini cheklash asosida.

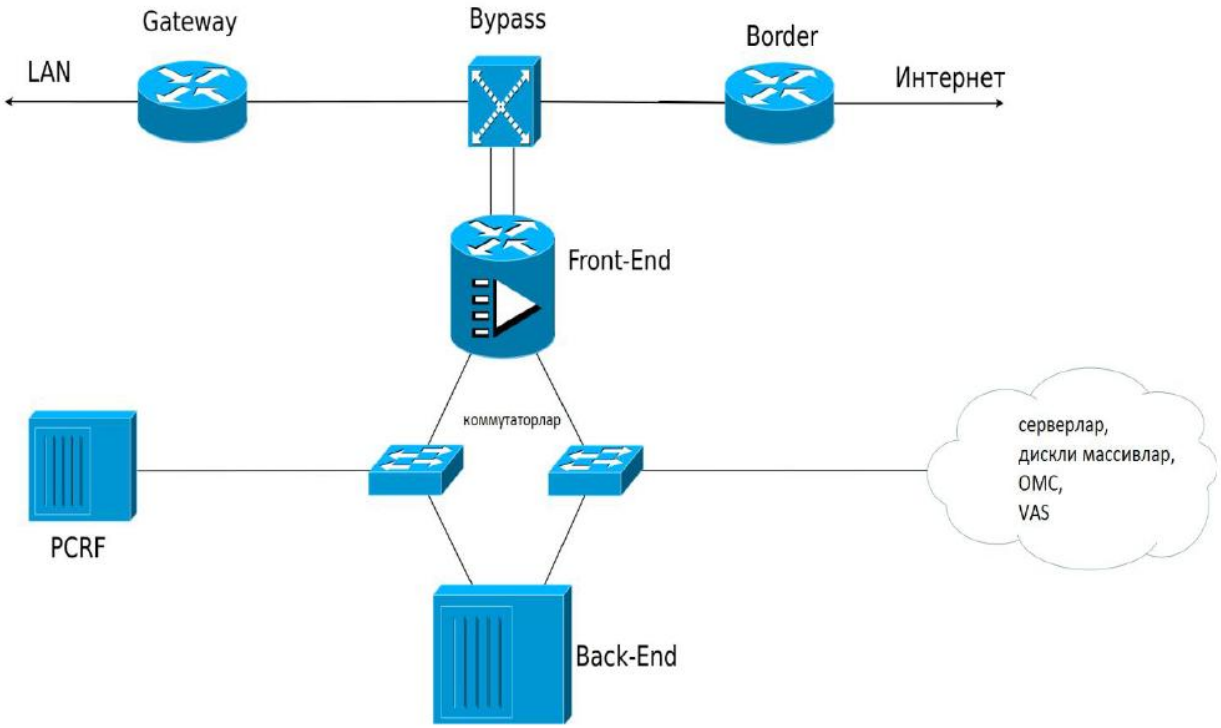
Bu usullar OSI modelining faqatgina transport sathigacha ishlashga mo'ljallangan fayrvollarda amalga oshirilishi mumkin. DPI (Deep Packet Inspection) tizimi paketlarni OSI modelining 2-sathidan 7-sathigacha nazorat qilish imkoniyatiga ega. DPI imkoniyatlari quyidagilardan iborat:

- turli ko'rinishdagi statistik ma'lumotlarni yig'ish;
- turli mezonlar asosida trafikni filtrlash (bunda odatiy "IP- adres+port"ga domen nomlari va protokollari ham qo'shiladi, masalan P2P yoki Skype trafiklarini aniqlash imkoniyati mavjud);
- foydalanuvchilarga turli darajada xizmat ko'rsatish;
- hujumlardan himoya qilish. Code Red, NIMDA , SQL Slammer, DoS, DDoS kabi tarmoq hujumlaridan himoyalash.

DPI tizimi aloqa operator tarmog’ining chegarasiga qo’yiladi. DPI texnik vositalari quyidagi komponentlardan tashkil topgan:

- Bypass;
- Front-End qurilmasi;
- Back-End qurilmasi;
- PCRF-serveri (Policy and Charging Rules Function);
- komponentlar orasida aloqani ta’minlaydigan kommutatorlar;
- serverlar (qo’shimcha);
- disk massivlari (qo’shimcha);
- VAS qurilmasi (Value Added Services – spam va viruslar tekshiruvi) (qo’shimcha).

Umumiy sxemasi 1-rasmdagi ko’rinishga ega.



2.3-rasm. DPI tizimining tipik sxemasi

Birinchi bo’lib tarmoqqa Bypass, keyin esa unga Front-End ulanadi. Bypass ikkita ishlash rejimiga ega:

1. Himoya. Trafik to’g’ri liniyaga o’tib ketadi va Front-End qurilmasiga uzatilmaydi.

2. Ishchi. Trafik Front-End qurilmasiga uzatiladi.

Front-End ishdan chiqqanda, uning portlariga ulangan kabel shikastlanganda, DPI texnik vositalari elektr ta’minotidan uzilib qolganda Bypass himoya rejimiga o’tadi. Bypass elektr yoki optik turda bo’lishi mumkin. Elektr Bypass relega asoslangan bo’lib, mis simlar ulashga mo’ljallangan va ma’lumot uzatish tezligi 1 Gbit/s gacha bo’ladi. Optik Bypass bir necha afzalliklarga ega: ma’lumot uzatish tezligi 10 Gbit/s gacha, trafikni akslantirish imkoniyati yuzaga keladi (trafik to’g’ri kanal bo’yicha ketayotganda uning nusxasi Front-End ga uzatiladi, trafik bilan hech qanday amallarni bajarish imkoniyati mavjud bo’lmasada, statistika olib borish mumkin bo’ladi). Front-End qurilmasida paketlar OSI modelinig kanal sathidan amaliy sathigacha tahlil qilinadi. Operator tarmoq samaradoligini oshirish maqsadida alohida turdagi trafikni cheklab qo’yishi mumkin. SHuningdek, tarmoqdagi turli hujumlardan himoyalanish ham Front-End qurilmasida bajariladi. Back-End qurilmasida barcha qoidalar majmuasi, yig’ilgan ma’lumotlar statistikasi, signaturalar, akslantirish va qayta yo’naltirish marshrutlari yig’iladi.

PCRF-serverining asosiy vazifasi foydalanuvchi-qoida raqami mosligini saqlash. Front-End qurilmasi PCRF-serveriga abonent identifikatorini uzatadi, PCRF-serveri javob tariqasida Front-End qurilmasiga qoida raqamini uzatadi, Front-End qurilmasi bu qoidaning tavsifi yuzasidan Back-End qurilmasiga so’rov yuboradi.

4. IP tarmoq trafigini boshqarishda DPI texnologiyasini o’rni

Telekommunikatsiya sohasining yangi tarmoq xizmatlarini yaratishi va taqdim qilishi kundan kunga ortib bormoqda. Global IP tarmoqlar foydalanuvchilar uchun katta imkoniyatlar yaratdi.

Tarmoqdan foydalanuvchilar sonining ko’payishi hamda ularning keng polosali xizmatlarga bo’lgan talablarining ortishi IP tarmoq bo’ylab uzatilayotgan ma’lumotlar oqimi hajmining yuqori sur’atda o’sishiga olib keldi. Buning natijasida tarmoqning yuqori darajada yuklanishi yuz bermoqda. Bu holat tarmoq

operatorlari oldiga ma’lumotlar oqimini intelektual nazorat qilish muommosini qo’ymoqda [15].

Internet servis provayderlari (ISP) va tarmoq administratorlari uchun doim tarmoqlaridan qanday turdagi traffik o’tayotganini bilishi muhim ahamiyatga ega. SHuning uchun, tarmoq administratorlari va menejerlar doimo tarmoq monitoringi va traffik analizini olib borishlari kerak. Bunday ishlarni bajarish bilan tarmoq haqida quyidagi axborotlarga va statistikalarga ega bo’lish mumkin: tarmoq muommolari, foydalanuvchilar foydalanayotgan protokollar va dasturlar, hamda boshqa tarmoq infrastrukturasi haqidagi ma’lumotlar.

Tarmoq monitoringi texnologiyasining eng ko’p foydalaniladigan turlaridan biri bu traffik klassifikatsiya texnologiyasidir. Traffik sinfini bilgan holda ISPlar ularga mos xizmatlar ko’rsata oladilar. Masalan ma’lum oqimlar uchun xizmat ko’rsatish sifatini oshirishi yoki kamaytirishi va xavfli ma’lumotlar oqimini bloklab qo’yishi mumkin. Traffik klassifikatsiya texnologiyasining ikki xil usuli mavjud. Online va offline traffik klassifikatsiya. ISPlar asosan Online traffik klassifikatsiya texnikasiga tayanadi. CHunki real vaqtda traffik sinfini aniqlab ular ustida mos qaror qabul qilish kerak.

Online traffik klassifikatsiya usuli DPI(Deep Packet Inspection) texnologiyasiga asoslanadi. Avvalgi texnologiyalar faqat paketning sarlavha qismini tekshirish bilan cheklangan bo’lsa DPI esa paketning foydali yuklama qismini ham tekshira oladi. 4 pog’ona sarlavha qismidagi port raqamlarini bilish orqali paketning amaliy pog’onadagi qaysi protokolga tegishli ekanini bilish mumkin, ya’ni qaysi sinifga tegishli ekanini aniqlash mumkin. Agar amaliy pog’ona protokollari shifrlangan yoki o’zini yashirgan bo’lsa, masalan boshqa protokol port raqamini ko’rsatish yo’li bilan, bu holda 4 pog’anadagi port raqamlari orqali paketning qaysi sinfga tegishliligini aniqlab bo’lmaydi. DPI texnologiyasi paketning foydali yuklama qismini tekshirishi orqali aniq yechimga kela oladi. DPI tizimlari butun paketni tutadi va paketning foydali yukalama qismi va dastur signaturalari o’rtasida moslashuvchanlikni aniqlashga harakat qiladi.

Asosan DPI texnologiyalari amaliy pog'ona protokolini aniqlashi va farqlashi uchun signaturali analizdan foydalanadi. Signaturalar har bir amaliy pog'ona protokollariga mos keluvchi yagona shablonlardir. Boshqacha qilib aytganda, har bir amaliy pog'ona protokoli xarakteristikalari o'rganiladi va ularni ifodalovchi ma'lumotlar bazasi yaratiladi. Keyin klassifikatsiya mashinasi tarmoqdan o'tayotgan traffikni ana shu ma'lumotlar bazasi bilan taqqoslash orqali paketning amaliy pog'ona protokolini to'g'ri aniqlay oladi.

Shuningdek, ma'lumotlar bazasini davriy ravishda yangi amaliy pog'ona protokollari bilan to'ldirib turish lozim. DPI tizimlari traffik klassifikatsiyasini to'g'ri va aniq amalga oshirishi uchun turli internet dasturlarini aks ettiruvchi katta hajmdagi signaturalar bazasi bilan ta'minlanishi lozim. DPI tizimiga qo'yiladigan muhim talablardan yana biri, u paketni ma'lumot uzatish kanali tezligida tekshirishi kerak. Ma'lumotlar oqimi va paketlar sinfi aniqlanishi bilan, ularga belgi qo'yish (ya'ni imtiyoz berish) kerak. Ana shu holda ularga mos xizmat ko'rsatish mumkin bo'ladi. Belgilar yoki bayroqlar bir necha yo'llar bilan o'rnatilishi mumkin. IP paketlar uchun, maxsus ajratilgan paketning Type of sevice (ToS) yoki Differentiated Services Code Point (DSCP) blokiga o'rnatiladi. Bu yo'l bilan asosan tarmoqni yuklanishiga sabab bo'luvchi va kanallarning o'tkazish polosasining ko'p qismini egallayotgan P2P (peer- to-peer), fayl almashuv protokollari asosidagi traffiklarni chegaralash orqali boshqa HTTP, SMTP kabi so'rovlarga imtiyoz berish mumkin. Tarmoqda paketning yo'qolishiga sezgir traffiklar mavjud, masalan FTP, SMTP. Hamda paketning kechikishiga sezgir bo'lgan traffiklar, VoIP, online video, kabilar. DPI tizimlari ularning bu kabi xususiyatlarini e'tiborga olib, kerakli xizmat ko'rsatadi.

DPI mahsuloti dastur ko'rinishida yoki alohida qurilma ko'rinishida bo'lishi mumkin. Ikkisi ham o'ziga xos avfzallik va kamchiliklarga ega. DPI qurilmasi katta tezlikni va moslashuvchanlikni ta'minlaydi lekin narxi juda baland. Asosan undan Data center va ulkan korparativ tarmoqlar foydalanadi. Dasturga asoslangan DPI mahsuloti iqtisodiy jixatdan samarador, ammo ular

markaziy protsessor resurslarining ko’p qismini iste’mol qiladi. Asosan bu turdagi DPI mahsulotidan past va o’rta tezlikli ma’lumotlar oqimaga ega, uncha katta bo’lmagan tarmoqlar foydalanadi.

DPI tizimi operator tarmog’i chegarasiga o’rnatiladi. Operator tarmog’idan chiqayotgan va kirayotgan barcha traffik DPI qurilmasi orqali o’tadi. DPI qurilmasini bunday joylashtirish tarmoq operatiriga ma’lumotlar oqimini monitoring qilish va boshqarish imkoniyatini beradi. Tarmoq traffigini samarali boshqarish orqali internet servis provayderlar tarmoq resurslaridan foydalanishni optimallashtira oladi. Bu yo’l bilan kapital, hamda ekspluatatsiya xarajatlarini qisqartiradi.

Xulosa qilib, kengpolosali keyingi avlod tarmoqlari barqarorligini ta’minlashda shu kabi DPI texnologiyalaridan foydalasnish muhim ahamiyat kasb etadi.

3.bob. Telekommunikatsiyada hayot faoliyati xavfsizligi

1. Elektraloqada mehnat faoliyati xavfsizligi chora-tadbirlari

Asosiy tushunchalar. Fan-texnika taraqqiyoti insonning mehnat faoliyatida talay qulayliklarni yaratish bilan birga inson hayoti uchun zararli bo'lgan ba'zi bir omillarni kelib chiqishiga ham olib keldi. Sanoatda elektr quvvatidan keng foydalanish yo'lga qo'yildi. Hozirgi paytda har qanday elektr qurilma elektr toki bilan ishlaydi. Shu sababli elektr toki ta'sirida ro'y berishi mumkin bo'lgan baxtsiz xodisalar va ulardan saqlanish muhim masalalar qatoriga kiradi. Elektr tokining eng xavfli tomoni shundaki, bu xavfni oldinroq sezish imkoni yo'q. Shuning uchun ham elektr toki xavfiga qarshi tashkiliy va texnik chora tadbirlarni belgilash, to'siq vositalari bilan ta'minlash, shaxsiy va jamoa tizimlarini o'rnatish nihoyatda muhim [16,14].

Umuman, elektr toki ta'siri faqat biologik ta'siri bilan chegaralanib qolmasdan, balki elektr yoyi, magnit maydoni hamda statik elektr ta'sirlar ham bo'lib, bularni bilish har bir kishi uchun kerakli va zaruriy ma'lumotlar jumlasiga kiradi. Hozirgi vaqtda radio va elektron qurilmalarning rvdiotelemetriya, radionavigatsiya va boshqa elektromagnit tebranishlarga asoslangan apparatlarning keng qo'llanishi, ko'pchillik kishilarning radioapparatlar, uyali telefonlar va kompyuterlardan foydalanishi elektromagnit tebranish to'lqinlaridan muxofazalanish chora-tadbirlarini amalga oshirishni taqozo etadi.

Omillar:

1. Manitorning elektromagnit nurlanishlari.
2. Ekranda statik elektr razryadning hosil bo'lishi.
3. Ultrabinafsha nurlanishlar.
4. Infraqizil nurlanishlar.
5. Rentgen nurlari.
6. Yorug'lik tasvirining yorqinligi.
7. Yorug'lik oqimining lippillash darajasi.
8. Ko'rish maydonida yorqinlikning notekis taqsimlanganligi.

9. To’g’ridan-to’g’ri yaltirash darajasining yuqoriligi.

10. Yoritilganlik darajasining yuqori yoki pastligi.

11. Havodagi chang zarrachalari.

12. Havoning ionlanishi darajasining o’zgarishi.

13. Havo namligining o’zgarishi.

14. Ish zonasida havo oqimining o’zgarishi.

Kimyo omillar: Havo tarkibidagi: uglerodlar oksid, ozon, ammiak, formaldegid, polixlorli bifenillarning hosil bo’lishi.

Psixofiziologik va mikrobiologik omillar:

1. Diqqat va ko’rishining zo’riqishi.

2. Zukkolik va hissiyotning zo’riqishi.

3.Uzoq davom etuvchi muvozanatli zo’riqish.

4. Ish jarayonining bir xilligi.

5. Vaqt birligida ishlab chiqiladigan axborot xajmining ko’pligi.

6. Ish joylarining noto’g’ri tashkil qilinishi.

7. Havodagi mikroorganizmlar miqdorining yuqoriligi.

Mehnat faoliyati sharoitining klassifikatsiyasi. So’nggi 10 yillikda mamlakatning xo’jalik yuritish kompleksida katta o’zgarishlar sodir bo’ldi, yangi mehnat faoliyatlari paydo bo’ldi. Bunday tashqari bozor iqtisodiyotiga o’tish islohoti norentabel yoki zarar bilan ishlovchi korxonalarni qisqarishiga yoki butunlay yopilishiga olib keldi. Yangi, turli mulk shaklidagi korxonalar, fermer xo’jaliklari tashkil topmoqda. Ularning iqtisodiy ahvoli ham turlichadir. Shu sababli ularning barchasida ham ishchilarga normal faoliyat ko’rsatishi uchun mehnat muhofazasi qonunlariga mos ish joylari yaratib berilgan deyish qiyin.

Mehnat faoliyati sharoiti quyidagicha klasifikatsiyalanadi:

1) qulay;

2) uncha katta bo’lmagan hajmdagi ishlab chiqarish zararlari ko’rinishidagi qisman murakkabliklar bilan;

3) murakkab-ishlab chiqarishdagi zararlarning o’rtacha hajmi bilan;

4) o’ta murakkab ishlab chiqarish zararlarining absalyut maksimal hajmi bilan.

2. Mehnat faoliyatini og’irligi va kuchlanganligini baholash

Ma’lumki jismoniy mehnat qo’llaniladigan mehnat faoliyati ko’proq sanoat va qishloq xo’jalik korxonalariga aloqador bo’lib, ayniqsa mehnat jarayonlarida kam mexanizatsiyalashgan, kam avtomatlashtirilganlarga taalluqlidir. Jismoniy mehnat qo’llaniladigan mehnat faoliyatlarini baholashning quyidagi ko’rinishlari mavjud:

1) engil jismoniy mehnat (og’ir yuk ko’tarmaydigan) ishchilarni 2000 dan 2500 kkal gacha energiya sarflashini xarakterlaydi (oziq-ovqat, engil sanoat, iqtisodning elektronika sohalaridagi konveyer tarmoqlaridagi ishlar);

2) 25 kg gacha yuk ko’tarish bilan davom etadigan va 2500 dan 3000 kkal gacha energiya sarflanadigan o’rtacha og’irlikdagi jismoniy mehnat (kichik og’irlikdagi va kichik o’lchamdagi elektrotexnik, mashinasozlik detallari chiqariladigan metalllarga ishlov berish ishlab chiqarishi);

3) har zamonda 25 kg dan ortiq yukni ko’tarishiga to’g’ri keladigan, bir qator zararlar mavjud bo’lgan og’ir jismoniy mehnat (shovqin, titrashlar, changlar, ximiyaviy va toksik moddalar, ishchi zonadagi havoning yuqori nisbiy namligi, yuqori harorat va shu kabilar);

4) Ishchi kun davomida ko’p bora 15 kg dan ortiq yukni ko’tarishga to’g’ri keladigan va ishchi organizmidan 6000 kkal va undan ortiq energiya sarf bo’lishiga olib keladigan juda og’ir jismoniy mehnat.

Qator ishlab chiqarish zararlarini ajralishi bilan bog’liq bo’lgan, jismoniy mehnatda yuqorida qayd qilingan murakkabliklarni keltirib chiqaradigan korxonalar: qurilish materiallari ishlab chiqaradigan; metallarga ishlov berish; metallurgiya; transport mashinasozligi; har xil uskunalarni katta bo’laklarini yig’adigan mexanikssexlarda-temirchilik, presslashssexlari va boshqalar misol bo’ladi [17].

Mehnat muhofazasiga o’qitishni tashkil qilish va bilimlarni tekshirish bo’yicha namunaviy nizomda (№ 272, 14.08.1996) barcha korxona, tashkilot, muassasa, institut, ilmiy-tadqiqot tashkilotlari, birlashma, assotsiasiya, korpooratsiya, xolding, tarmoq, vazirlik va boshqa mulk shaklidan qat’iy nazar

malaka talablari hajmida ishchilar, rahbarlar, mutaxassislar, muhandis-texnik xodimlar uchun mehnat muhofazasidan bilimlarni majburiy nazorat qilish tartibi belgilangan.

Korxonaga ishga kirayotgan har bir xodimga xavfli ish usullari bo'yicha yo'riqnoma, maxsus malaka olgandan va bilimi tekshirilgandan keyin mustaqil ishlashga ro'xsat beriladi. Bug' va issiqlik qozonlari, yuk ko'tarish kranlari, bosim ostida ishlovchi idishlar, elektr uskunalari, maxsus uskunalar kabi xavfli ishlarda ishlovchilarga maxsus o'kuv kurslarini bitirganlari xaqida hujjatlari bo'lsagina ishlashga ruxsat beriladi. Xodimlarni xavfsiz ish usullariga o'qitish va ularni to'g'ri tashkil qilish bo'yicha umumiy rahbarlik hamda javobgarlik korxona rahbarlariga va boshqaruv tashkilotlariga yuklanadi.ssexlarda, bo'limlarda ishchilarni va ustalarni xavfsiz ish usullariga o'rgatish shussex hamda bo'lim rahbarlariga, shuningdek, o'z vaqtida va sifatli o'qitishni nazorat qilish esa mehnat muhofazasi bo'limlari zimmasiga yuklatiladi.

Ishchilar bilan yo'riqnoma o'tkazish. Yo'riqnomalar ikki xil bo'ladi: kirish va ish joyida o'tkaziladigan yo'riqnoma. O'z navbatida ish joyida o'tkaziladigan yo'riqnoma 3 xil bo'ladi: dastlabki, davriy va navbatdan tashqari.

Kirish yo'riqnomasi. Barcha ishga yangi kiruvchilar, boshqa korxonalardan xizmat safariga jo'natilganlar (ish malakasi va stajidan qat'iy nazar) amaliyot o'tayotganlar va shogirdlar kirish yo'riqnomasini o'tadilar. Uni korxonaning mehnat muhofazasi bo'yicha mas'ul xodimi yoki shu vazifa yuklatilgan boshqa rahbar xodim o'tkazadi. Agar ishga qabul qilish bevositassexlarda amalga oshirilsa, kirish yo'riqnomasini shussexning boshlig'i o'tkazishi kerak.

Shikastlanganlarga dastlabki yordam ko'rsatish, yong'in xavfsizligi va boshqa maxsus masalalar bo'yicha yo'riqnomalarni tegishli mutaxassislar olib boradilar.

Kirish yo'riqnomasi maxsus adabiyot, ko'rgazmali qurollar bilan jihozlangan mehnat muhofazasi xonasida, zamonaviy texnik vositalardan foydalangan holda o'tkaziladi. Kirish yo'riqnomasi guruh bilan va yakka tartibda

o’tkazilishi mumkin. Guruh bilan o’tkazilganda eshituvchilar soni 10 kishidan oshmasligi kerak.

Kirish yo’riqnomasi o’tkazilganligi haqida maxsus jurnalga va ishchi qo’liga topshiriladigan ishga kirish varaqasiga yozib qo’yiladi.

Kirish yo’riqnomasining dasturi:

1. korxona to’g’risida umumiy ma’lumot.

2. mehnat muhofazasi.

Havfsizlik standartlari tizimlari hakida umumiy ma’lumot. Ish vaqti va dam olish vaqti. Ayollar va balog’atga etmaganlar mehnatini muhofaza qilish. Davlat, tarmoq va jamoat nazorati. Korxonada baxtsiz hodisalarni taftish qilish. Ichki mehnat tartibi qoidalari.

3.Xavfsizlik texnikasi. Xavfli, zararli ishlab chiqarish omillari va ulardan himoyalanish. Ishlab chiqarishda baxtsiz hodisalarning va kasb kasalliklarining asosiy sabablari. Xavfsizlik standartlari tizimlarida ishlab chiqarish jarayonlariga va uskunalariga qo’yiladigan talablar. Uskunalarning asosiy xavfsizlik qoidalari. Ogohlantiruvchi, to’suvchi va signal beruvchi vositalar. Xavfsizlik ranglari va belgilari. Elektr toki bilan jarohatlanish xavfini oshiruvchi sharoitlar. Jarohatlarning oldini olish tartiblari.

Ish joyini xavfsiz tashkil qilish va saqlashga qo’yiladigan talablar. Yuk ko’tarish va tashish mexanizmlari, ichki transport vositalaridan xavfsiz foydalanish qoidalari.

4.Ishlab chiqarish sanitariyasi. Ishlab chiqarish muhitining asosiy sanitariya-gigienik omillari. Mehnat sharoitini yaxshilash bo’yicha asosiy tadbirlar (texnik va tashkiliy, sanitariya-gigienik, davolash-profilaktik). Ish joylari havosini almashtirishning zarurati va tuzilishi. Yorug’likni to’g’ri tashkil qilish. Shovqinga qarshi tadbirlar.

5.Shaxsiy himoya vositalari, ulardan foydalanish me’yor va qoidalari. Himoya vositalariga qo’yiladigan talablar. Korxonalar maxsus poyafzallar. Qo’l, bosh, yuz, ko’z, nafas a’zolari, quloqni himoya qilish. Ogohlantiruvchi moslamalar.

6.Shaxsiy gigiena qoidalari. Sanitariya kiyimlari, poyafzallari va vositalariga qo’yiladigan talablar.

7.Korxonada yong’in xavfsizligiga qo’yiladigan talablar.

8.Mexanik jarohat olganda, kuyganda, kislota va ishqorlar bilan kuyganda zaharlanishda, elektr va ko’z jarohatlari olgandagi dastlabki yordam.

9.Xavfsizlik texnikasi yo’riqnomalari buzilganda qo’llanadigan javobgarlik.
Ish joyida o’tkaziladigan yo’riqnoma. Barcha ishchilar kirish yo’riqnomasidan tashqari ish joyida o’tkaziladigan yo’riqnomalarni xam bilishlari lozim. Ish joyida o’tkaziladigan yo’riqnomadan maqsad-har bir ishchini to’g’ri va xavfsiz ish usullariga o’rgatish hisoblanadi. Yo’riqnomani o’tkazish jarayonida ishchiga u ishlaydigan uskunada bajariladigan texnologik jarayon, uning harakat uzatish mexanizmlari, xavfli joylari, konstruktiv xususiyatlari, paydo bo’lishi mumkin bo’lgan xavflar, ishni xavfsiz bajarish usullari, ish joyini to’g’ri tashkil qilish va shu kabi masalalar tushuniladi.

Yo’riqnoma o’tkazish ishchining bevosita rahbari bo’lgan ustaga yuklatiladi. Ayrim zarur hollarda bu yo’riqnoma tegishli mutaxassislar (mexanik, energetik, texnolog) ishtirokida o’tkaziladi.

Xodimlarga elektr xavfsizligi bo’yicha yo’riqnoma o’tkazish va malaka guruhi berish korxona bosh energetigi zimmasiga yuklatiladi.

Ish joyida o’tkaziladigan yo’riqnoma ishni xavfsiz olib borish qoidalari asosidassex boshliqlari tomonidan tuzilgan va korxona bosh muhandisi tasdiqlagan dastur bo’yicha olib boriladi. Bu yo’riqnomalar ruyxatini korxona bosh muhandisi kasaba uyushmasi raisi bilan birgalikda tasdiqlaydi. Ish joyida o’tkaziladigan dastlabki yo’riqnoma ishchini mustaqil ishlashga qo’yishdan oldin yoki ish xarakteri o’zgargan hollarda o’tkaziladi.

Korxonaga ishga kirayotgan shaxs kasbiy malakasini malakali va tajribali ishchiga biriktirib qo’yish orqali oshiradi. Bunday biriktirib qo’yishssex boshlig’ining vazifasi hisoblanadi.

Dastlabki yo’riqnoma o’tkazish yo’riqnomalarni rasmiylashtirish jurnaliga yozib qo’yish orqali mustahkamlanadi. Barcha ishchilar o’ta xavfli ishlarni

bajarishga vazifa olishlaridan avval javobgar rahbar tomonidan yo'riqnoma olishlari va bu haqda jurnalga xavfsizlik choralari ko'rsatilgan holda rasmiylashtirilishi kerak. Ish joylarida o'tkaziladigan yo'riqnomaning dasturi.

1.texnologik jarayon va uskuna haqida umumiy ma'lumotlar. Asosiy xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari.

2.Ish joyiga qo'yiladigan xavfsizlik talablari.

3. Uskunaning (mashina, dastgoh, mexanizm) tuzilishi. Xavfli joylari, to'siqlari, ogohlantiruvchi moslamalari, blokirovka va signal berish tizimlari.

4.Ishga tayyorgarlik tartibi (uning sozligini, kerakli asbob-uskunalarning mavjudligini, erga ulash va boshqa himoya vositalarining mavjudligini tekshirish).

5.Xavfsiz ishlash usullari, xavfli vaziyatlar paydo bo'lganda qilinadigan ishlar.

6.Korxonalar, shaxsiy himoya vositalari va ulardan foydalanish.

7.Ishchilarni elektr xavfsizligini taminlashiga qo'yiladigan asosiy talablar.

8.Sexda xavfsiz harakatlanish sxemasi.

9.Yuk ortish-tushurish va tashish ishlarida xavfsizlik talablari. Yuk ko'tarish, tashish uskunalari va mexanizmlarini xavfsiz ishlatish.

Davriy yo'riqnoma. Ishchining malakasi va ish stajidan qat'iy nazar har 6 oydan ko'p bo'lmagan muddatda xavfsiz ishlash usullari bo'yicha davriy yo'riqnoma o'tkazib turiladi. Bunday asosiy maqsad-ishchining asosiy va doimiy bajarib turadigan ishida xavfsizlik qoidalari bo'yicha bilimlarini yangilab va to'ldirib turishdir.

Davriy yo'riqnoma yakka tartibda va guruh (bir xil kasbdagi ishchilar) bilan o'tkazilishi mumkin, bunda ssex yoki korxonada bo'lib o'tgan noxush hodisalarni talqin qilgan holda suhbat o'tkaziladi.

Turli sabablar bilan (ta'til, kasallik, mehnat safari va x.k) o'z muddatida ishchilarga o'tkazilmagan yo'riqnoma keyinchalik o'tkaziladi. Davriy yo'riqnoma o'tkazilganligi haqida jurnalga yozib rasmiylashtirilib qo'yiladi.

Navbatdan taashqari quyidagi hollarda o'tkaziladi:

-texnologik jarayon o’zgarganda, bir uskuna o’rniga boshqa uskuna o’rnatilganda va mehnat sharoiti o’zgartirilganda;

-sex bo’limi yoki brigadada baxtsiz hodisa yoki avariya ro’y berganda;

-ishlarni xavfsiz bajarish bo’yicha yangi qoida va yo’riqnomalarni ishchilar diqqatiga yetkazish zarurati tug’ilgan hollarda;

-ishlab chiqarish intizomi qoida va yo’riqnomalarni talablari buzilishi aniqlangan hollarda.

Navbatdan tashqari yo’riqnomada dastlabki yo’riqnomaning shu yo’riqnoma o’tilishiga sabab bo’lgan qismigina ko’rib chiqiladi.

Bu yo’riqnoma ham dastlabki va davriy yo’riqnoma singari bevosita rahbar (usta) tomonidan o’tkaziladi va jurnalga yozib rasmiylashtiriladi va sababi ko’rsatiladi [16].

Ishchilarni bilimini tekshirish. Dastlabki yo’riqnomadan va malaka oshirishdan keyin (mustaqil ishlashga ruxsat berishdan yoki boshqa ishga o’tkazishdan avval) ishchilarning xavfsiz ishlash usullari bo’yicha bilimlarini tekshirish kerak bo’ladi. Buning uchun korxona ma’muriyati tomonidan maxsus komissiya tuziladi va unga rais qilibssex boshliqlaridan biri belgilanadi. Zarurat bo’lganda, aniq sharoitdan kelib chiqib komissiya tarkibiga mexaniklar, energetiklar va boshqa mutaxassislar kiritilishi mumkin.

Ishchiga dastlabki tekshiruvdan keyin ma’lum nusxada rasmiylashtirilgan shahodotnoma beriladi.

Bilimlarni tekshirish yo’riqnoma dasturi asosidassex boshliqlari tomonidan tuzilgan savollar yuzasidan o’tkazilib, dastlabki, davriy va navbatdan tashqari turlarga bo’linadi.

Davriy tekshiruvdan ishchilarning bilimlarini maxsus tartibda tekshirib turiladi. Bu tartib jadvali usta tomonidan tuziladi vassex boshlig’i tomonidan tasdiqlanadi.

Navbatdan tashqari tekshiruv texnologik jarayon o’zgarganda, yangi mexanizm va uskunalar o’rnatilganda, yangi qoida, yo’riqnomalar tadbiq qilingan

hollarda hamda qoida yo’riqnomalar bo’yicha bilim etarli bo’lmagan hollarda davlat nazorat tashkilotlari, korxona rahbarlari talabi bilan o’tkaziladi.

Bilimlarni tekshirish natijalari jurnalga qayd qilinadi va ishchining shahadotnomasiga yozib qo’yiladi. Tekshiriluvchining bilimiga baho qo’yishdan (yaxshi, qoniqarli, qoniqarsiz) tashqari uni mustaqil ishlashga ruxsat berish haqida jurnalga ham qayd qilishi kerak.

Agar tekshiruv paytida ishchi bilimining qoniqarsizligi aniqlansa unga mustaqil ishlashga ruxsat berilmaydi va ikki haftadan oshmagan muddat ichida qayta tekshiruvdan o’tishi kerak. Qayta tekshiruvga kelmaslik yoki sababsiz tayyorlanmasdan kelish mehnat intizomini buzish deb qaraladi. Ushbu kamchiliklarga yo’l qo’ygan ishchiga ichki mehnat intizomi qoidalarida belgilanganidek intizomiy choralar qo’llaniladi.

Mutaxassis va rahbar xodimlarni o’qitish va bilimlarini tekshirish. Mutaxassis va rahbar xodimlarning mehnat muhofazasi bo’yicha bilimlarini oshirish uchun korxona, boshqaruv bo’limlarida davlat nazorat tashkilotlari ilmiy tadqiqot institutlari va tarmoq mutaxassislarini jalb qilgan holda kurslar, semenarlar, ma’ruzalar hamda maslahatlar tashkil qilinadi.

Xodimlar rahbarlik lavozimiga tayinlanishidan avval quyidagilar bilan tanishishlari kerak:

-ularga ishonib topshirilayotgan tashkilotda (bo’lim,ssex, korxona) mehnat muhofazasi va sharoiti holati;

-xavfli va zararli ishlab chiqarish omillaridan ishchi hamda xizmatchilarni himoyalash vositalari;

-jarohatlanish va kasb kasalliklarining tahlili;

-mexnat sharoitlarini yaxshilashning kerakli tadbirlari hamda mehnat muhofazasi bo’yicha qshllanma va lavozim vazifalari ruyxati.

Mutaxassis va rahbar xodimlarning mehnat muhofazasidan bilimlarini tekshirish yuqori tashkilot mehnat muhofazasi bo’limlarining doimiy imtihon komissiyalari tomonidan bajariladi. Komissiya tarkibi yuqori tashkilot rahbarlari tomonidan tasdiqlanadi. Imtihon komissiyalarini boshqaruv tashkilotlarining

rahbarlari boshqaradi. Yirik korxonalarda imtihon topshiruvchi xodimlar soni ko’p bo’lsa, bir necha imtihon komissiyalari tashkil qilinishi mumkin. Bunday hollarda komissiya raisi qilib mehnat muhofazasi bosh mutaxassislari va korxona rahbarining muovinlari tayinlanadi.

Imtihonlarni tashkil qilish va o’tkazish korxona ma’muriyatiga hamda imtihon komissiyalari raislari zimmasiga yuklatiladi. Imtihonlar tasdiqlangan reja bo’yicha o’tkaziladi. Bu reja imtihon komissiyasining barcha a’zolariga bir oy oldin tarqatiladi. Tekshiruvchi esa imtihon kuni va o’tkazilish joyi haqida kamida 15 kun oldin ogohlantiriladi.

Komissiya a’zolari uch kishidan kam bo’lsa imtihon o’tkazishga ruxsat berilmaydi. Imtihon komissiyasi tarkibiga kiritilgan rahbarlar va mutaxassislar boshqaruv tashkilotlari komissiyalariga imtihon topshirgan bo’lishlari kerak.

Imtihon komissiyasi quyidagilar bo’yicha rahbarlarning bilimlarini tekshiradi:

-O’zbekiston Respublikasining “Mehnatni muhofaza qilish to’g’risida”gi qonuni, O’zbekiston Respublikasi Mehnat kodeksi, boshqa qonun va me’yoriy hujjatlar;

-mehnat xavfsizligi standartlar tizimlari;

-haloqatlarni cheklash va ogohlantirish tizimlarini;

-elektr jarohatlaridan ogohlantirish;

-yong’in xavfsizligi, haloqat, portlash hamda yong’inlarni bartaraf qilish usul va vositalari;

- ko’ngilsiz hodisalar ro’y berganda xodimlarning harakatlari;

-ishlab chiqarish sanitariyasi va mehnat gigienasining asosiy talablari;

-mehnat muhofazasi holatini nazorat qilishda davlat, tarmoq va jamoat nazoratlari to’g’risidagi nizomlar;

-baxtsiz hodisalarni taftish qilish, hisobga olish va rasmiylashtirish;

-texnologik tizimning xavfsizligini ta’minlovchi pasport, sxemalar, texnologik reglamentlar va lavozim yo’riqnomalari;

-SHHV ni tarqatish tartibi va me’yorlari, ishlatish muddatlari;

-mehnat bitimlari, ish vaqti, dam olish vaqti, ayollar mehnatini muhofaza qilish va balog'at yoshiga yetmaganlar mehnatini muhofaza qilish. Imtiyozlar va to'lovlar;
-jabrlanganlarga dastlabki yordam ko'rsatish usullari.

Imtihon savollari texnologik jarayonning o'ziga xos tomonlarini, mutaxassis rahbarlarga qo'yiladigan malaka talablari va mahalliy sharoitlarni hisobga olgan holda tuzilib, komissiya raisi tomonidan tasdiqlanadi.

Mehnat muhofazasi bo'yicha bilimlarni tekshirishning quyidagi turlari belgilangan: dastlabki, davriy, navbatdan tashqari. Lavozimlarga ishga tushgan kundan boshlab bir oy o'tkazmay tegishli imtihon komissiyasi bilimlarini tekshiruvdan o'tkazishi kerak. Davriy bilimlarni tekshirish kamida uch yilda bir marta o'tkaziladi.

Quyidagi holatlarda ushbu nizomda qayd qilingan rahbarlar va mutaxassislarning bilimlari navbatdan tashqari tekshiriladi:

-mehnat muhofazasi bo'yicha yangi yoki qayta ko'rib chiqilgan me'yoriy hujjatlar amalga kiritilganda;
-yangi texnologik jarayonlar yoki yangi uskunalar o'rnatilganda;
-xodim bilimini mehnat muhofazasidan boyitish talab qilinadigan yangi ish joyiga o'tkazilganda;
-guruhiy o'lim yoki nogironlik bilan tugagan baxtsiz hodisalar sodir bo'lganda hamda haloqat, portlash, yong'in va zaharlanish hollari ro'y berganda;
-ishda bir yillik uzilish sodir bo'lganda;
-Davlat nazorat tashkilotlari talablariga ko'ra.

Bilimlarni navbatdan tashqari nazorat qilish ayrim hujjatlar chegarasida o'tkazilishi mumkin. Bu hujjatlarning ruyxatlari yuqori tashkilot tomonidan belgilanadi.

Bilimlarni tekshirish natijalari bayonnoma tarzida rasmiylashtiriladi va imtihon komissiyasi raisi hamda a'zolari tomonidan imzo chekiladi. Bu bayonnoma olti yildan kam bo'lmagan muddatda korxonaning mehnat muhofazasi yoki kadrlar bo'limida saqlanadi.

Ishlab chiqarish o'ta xavfli bo'lgan korxona mutaxassis va rahbarlari mehnat muhofazasidan imtihon topshirganlarida ularga maxsus shahadotnoma beriladi.

Shahadotnomaga komissiya raisi (yoki uning muovini va a’zosi bo’lgan Mehnat muhofazasi Davlat texnik inspeksiyasining nazoratchisi imzo chekadi).

Bunday shahadotnomaning mavjudligi rahbar yoki mutaxassisni ushbu Nizomning 28-bandida keltirilgan masalalar bo’yicha tekshiruvdan ozod qilmaydi. Imtihonda qoniqarsiz baho olgan rahbar shaxs bir oy ichida imtihonni qayta topshirish sharti bilan o’z lavozimida qoldirilishi mumkin.

Imtihonni qayta topshira olmagan rahbar haqidagi materiallar korxonaning attestatsiya komissiyasiga, uning lavozimiga mos emasligini ko’rib chiqish uchun yuboriladi.

Imtihon komissiyasining qarori yuzasidan nizolar Mehnat muhofazasi Davlat texnik inspeksiyasi yoki sud tomonidan ko’rib chiqiladi.

Mehnat muhofazasi bo’yicha bilimlarni tekshirishni tashkil qilish va o’tkazish korxona rahbarlari hamda yuqori tashkilot mehnatni muhofaza qilish bo’limlari zimmasiga yuklanadi. Nazorat huquqi mehnat muhofazasi Davlat texnik inspeksiyasiga yuklanadi.

Mehnat muhofazasi bo’yicha bilimlari tekshirilishidan bo’yin tovlagan mutaxassis va rahbarlar lavozimlaridan chetlashtiriladi.

Xulosa

Umumjahon axborot globallashuvi jarayonlari axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini nafaqat mamlakatlar iqtisodiyoti va boshqa sohalariga joriy etish, balki axborot tizimlari xavfsizligini ta’minlashni ham taqozo etayotir. O’zbekiston axborot va kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi xalqaro xavfsizlik tizimiga Markaziy Osiyoda birinchilardan bo’lib qo’shildi. Davlatimiz rahbarining 2005 yil 5 sentyabrda qabul qilingan «Milliy axborot-kommunikatsiya tizimlarining kompyuter xavfsizligini ta’minlash borasidagi qo’shimcha chora-tadbirlar to’g’risida»gi qaroriga binoan «Uzinfocom» kompyuter va axborot texnologiyalarini rivojlantirish hamda joriy etish markazi huzurida «UZ-CERT» kompyuter hodisalariga chora ko’rish xizmati tashkil qilindi. Ushbu xizmat asosida Aloqa, axborotlashtirish va telekommunikatsiya texnologiyalari davlat qo’mitasi huzurida Axborot xavfsizligini ta’minlash markazi tuzildi. Markaz xodimlari axborot xavfsizligining zamonaviy tahdidlari haqida ma’lumotlar to’plash va tahlil qilish, «Elektron hukumat» tizimi ma’lumotlar bazasi, resurslari va axborot tizimlari kompleksiga noqonuniy kirishga oid harakatlarning oldini olishga qaratilgan tashkiliy va dasturiy-texnik qarorlar qabul qilish bo’yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqish bilan shug’ullanmoqda. «Elektron hukumat» tizimining axborot xavfsizligini ta’minlash sohasidagi me’yoriy-huquqiy bazani, shuningdek, milliy internet segmentini takomillashtirish borasida takliflar ishlab chiqish ham markaz faoliyatining yo’nalishlaridan biridir.

Iqtisodiyotimiz tarmoqlari va hayotimizning barcha sohalariga yuqori texnologiyalarni joriy etish, davlat organlarining aholi va tadbirkorlik sub’ektlari bilan interaktiv hamkorligini kengaytirish mamlakatimizni jadal rivojlantirish kafolatidir. Ayni paytda xavfsizlikni ta’minlamasdan taraqqiyotga erishib bo’lmaydi. Shu bois «Elektron hukumat» tizimini rivojlantirish markazi va Axborot xavfsizligini ta’minlash markazining tashkil etilishi hamda ularning o’zaro hamkorligi O’zbekistonda milliy axborot-kommunikatsiya tizimini rivojlantirishning muhim bosqichidir.

Adabiyotlar ro’yxati

1. Ислом Каримовнинг Ўзбекистон Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил якунларига бағишланган мажлисида қилган маърузаси. //Марказий осиё янгиликлар хизмати. 21.03.2013. http://uz.ca-news.org/print:15729/
2. Каримов И.А. “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисидаги” 21 март 2012 йилда қабул қилинган қарори. //Ўзбекистон қонунчилиги портали. www.lex.uz
3. Брау Д. Грядет год стандарта H.323? / Сети и системы связи, 1999. №14.
4. Будников В.Ю., Пономарев Б.А. Технологии обеспечения качества обслуживания в мультисервисных сетях / Вестник связи, 2000. №9.
5. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. Том 1. М.: Радио и связь, 1998.
6. Раджапова Р.Н., Атаметов Р.К. Телекоммуникация узатиш тизимлари. ТАТУ. Тошкент. 2011. http://lib.tuit.uz/books/maruzalar/
7. Гольдштейн Б.С., Ехриель И.М., Рерле Р.Д. Интеллектуальные сети. М.: Радио и связь, 2000.
8. Кузнецов А.Е., Пинчук А. В., Суховицкий А.Л. Построение сетей IP-телефонии / Компьютерная телефония, 2000, №6.
9. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей. Изд. «Питер», 1999.
10. Ломакин Д. Технические решения IP-телефонии / Мобильные системы, 1999 №8.
11. Мюнх Б., Скворцова С. Сигнализация в сетях IP-телефонии. - Часть I, II/Сети и системы связи, 1999. - №13(47), 14(48).
12. Уиллис Д. Интеграция речи и данных. В начале долгого пути./Сети и системы связи, 1999.-№16.
13. Armitage Grenville. Quality of Service in IP Networks. - Macmillan Technical Publishing, 2000.

14. Anquetil L-P., Bouwen J., Conte A., Van Doorselaer. B. Media Gateway Control Protocol and Voice over IP Gateway. - Alcatel Telecommunications Review, 2 nd Quarter 1999.
15. M. Chris Riley, Ben Scott. Deep Packet inspection: The end of the Internet as we know it?. Free Press. March 2009. http://www.freepress.net/
16. Рахимова Х. ва бошқалар, Меҳнатни муҳофаза қилиш, Т., Ўзбекистон, 2003 й.
17. Maxmatqulov T.M., Shomirzayev G.Sh., Raimqulov A. “Hayot faoliyat xavfsizligi” fanidan ma’ruzalar matni. TATU Samarqand filiali. Samarqand.2007.
18. www.infocom.uz
19. http://ccitt.uz/ru/press/releases/2013/01/468/
20. http://uztelecom.uz/uz/press/
21. http://www.lib.tuit.uz
22. http://uza.uz/oz/tech/25136/