

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ
ВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ
ҚЎМИТАСИ**

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
НУКУС ФИЛИАЛИ**

“Компьютер инжиниринги” факультети

“Телекоммуникация инжиниринги” кафедраси

**5522200 – Телекоммуникация бакалавр таълим йўналиши
талабаси Рейимбаева Дилноза Максетжановнанинг**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

**Мавзу: “G.SHDSL модемлари ёрдамида абонент
кириш имконияти тармоқларини самарали ташкил
этиш”**

Бажарди:

«5522200-телекоммуникация»
таълим йўналиши битирувчи 4 курс
талабаси
Реймбаева Д. _____

ИЛИМИЙ РАХБАР:

«Ўзбектелеком» АК
Қорақалпоғистон филиалы
РС бўлим бошлиғи
Хожамуратова С. _____

Битирув малакавий иши кафедрадан даслабки химоядан ўтди.

_____ сонли байонномаси «_____» _____ 2014 йил.

Нукус – 2014 й.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ
ВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ
ҚЎМИТАСИ**

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
НУКУС ФИЛИАЛИ**

“Компьютер инжиниринги” факультети

“Телекоммуникация инжиниринги” кафедраси

5522200 – Телекоммуникация бакалавр таълим йўналиши

“Тасдиқлайман”

Телекоммуникация инжиниринги
кафедраси мудири _____ К.О.Тлеуов
«_____» _____ 2014 й

Реймбаева Дилноза Махсетжановна _____ талабанинг
(Фамилияси, исми, отасининг исми)

Малакавий иш мавзуси: “G.SHDSL модемлари ёрдамида абонент кириш имконияти тармоқларини самарали ташкил этиш” мавзуидаги битирув малакавий ишига оид

ТОПШИРИҚ

1. ТАТУ Нукус филиалининг № 122 буйруғи билан 2014 йил “04” мартда тасдиқланган.
2. Малакавий ишни топшириш муддати: 2014 йил 23 июнь
3. Малакавий иш учун маълумотлар: Абонентлар уланувчи тармоқларга оид адабиётлар, интернет маълумотлари ва соҳага оид илмий адабиётлар, махсус адабиётлар ва интернет сайтлари асосида.
4. Ҳисобий изох қисмининг мазмуни (ишлаб чиқилиши лозим бўлган саволлар рўйхати): 1. Кириш. I. Абонентлар уланувчи тормақларни ташкил этиш.. II. Абонентлар уланувчи тармоқларни xDSL технологияси асосида ташкил этиш. III. Абонентлар уланувчи тармоқларида G.SHDSL қурилмаларини қўлланиш.. IV. Меҳнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги қоидалари
5. Чизмалар рўйхати (бажарилиши шарт бўлган чизма ва графиклар): Битирув малакавий ишида 28 расм ва 16 жадвал мавжуд.

6. Малакавий иш бўйича маслаҳатчилар:

7. Битирув малакавий иши бажарилиши бўйича календар график

Ҳафталар сони	Малакавий ишнинг бўлимлари	Малакавий ишнинг ҳажми, бет	Умумий ҳажмга нисбатан, %	Бажарилганлиги тўғрисидаги белги	Изоҳ
25.12-15.01	Маълумотлар тўплаш, режа тузиш				
17.01-16.02	Кириш.1.БОБ Абонентлар уланувчи тармақларни ташкил этиш. 1.1 Абонентлар уланувчи тармақларни ташкил этиш. 1.2 Абонентлар уланувчи тармақларга қўйилган талаблар. 1.3 Абонент линия характеристикалари. 1.4 Абонент уланувчи тармақларнинг эволюцион тенденциялари 1.5 Абонент уланувчи тармақларни шакллантириш усуллари.			бажарилди	
20.02-29.02 2.03-27.03	II.БОБ.Абонентлар уланувчи тармақларни xDSL технологияси асосида ташкил этиш. 2.1. xDSL технологияси классификацияси ва 2.2.xDSL қурилмаларида қўлланиладиган чизиқли кодлаштириш технологияси. 2.3. Абонентлар уланувчи тармақларида xDSL қурилмаларини қўллаш.			бажарилди	
28.03-16.04 18.04-16.05	III.БОБ.Абонентлар уланувчи тармақларида G.SHDSL қурилмаларини қўлланиш. 3.1. xDSL қурилмалари характеристикаларининг техник солиштирилиши. 3.2. xDSL қўллаш ва абонентлар уланувчи тармақларнинг регенерация узинлигини ҳисоблаш. 3.3. Абонентлар уланувчи тармақларни G.SHDSL асосида ташкил этиш ва ташкиллаштиришга тавсиялар.			бажарилди	
17.05-28.05	IV.БОБ Мехнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги қоидалари.				

	Электр ва алоқа ишчи хизматчилари учун меҳнатни муҳофаза қилиш ва хавфсизлик техникаси бўйича умумий қоидалар ва талаблар. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. Ёнғин хавфсизлиги қоидалари.			<i>Бажарилди</i>	
4.06-11.06	Хулоса ва таклифлар			<i>бажарилди</i>	

Малакавий иш раҳбари:

Топшириқ олинган кун:

Талаба:

“25 “ декабрь 2013 йил

АННОТАЦИЯ

Ушбу битирув малакавий ишида G.SHDSL модемлари ердамида абонент кириш имконияти тармокларини ташкил этиш куриб чикилган. xDSL тизимларида кулланилган линия кодлаш технологиялари тахлили келтирилган G.SHDSL курилмалари ердамида абонент кириш имконияти тармокларини ташкил этиш учун тавсиллар келтирилган

АННОТАЦИЯ

В Данной выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы организации сети абонентского доступа с использованием модемов G.SHDSL. Приведен сравнительный анализ технологии линейного кодирования применяемых в системах xDSL. Предложены рекомендации по организацию связи в сети абонентского доступа с использованием оборудования G.SHDSL

SUMMARY

In the given final qualifying work the questions of organization of a network of user`s access with use of modems G.SHDSL are concidered. The comperative analisys of technologies of linear codin used of systems xDSL is given. The recomendations till organization of communication network of user`s access with use of the equipment G.SHDSL are affered.

МУНДАРИЖА

К и р и ш.....	8
I БОБ.Абонентлар уланувчи тармақларни ташкил этиш.....	11
1.1 Абонентлар уланувчи тармоқларни ташкил этиш.	11
1.2 Абонентлар уланувчи тармоқларга қўйилган талаблар.	17
1.3 Абонент линия характеристикалари.	19
1.4 Абонент уланувчи тармоқларнинг эволюцион тенденциялари	23
1.5 Абонент уланувчи тармоқларни шакллантириш усуллари.	29
Натийжалар.	30
II БОБ. Абонентлар уланувчи тармоқларни xDSL технологияси асосида ташкил этиш.	33
2.1. xDSL технологияси классификацияси ва	33
2.2.xDSL қурилмаларида қўлланиладиган чизиқли кодлаштириш технологияси.	38
2.3. Абонентлар уланувчи тармоқларида xDSL қурилмаларини қўллаш.	46
Натийжалар.	49
III БОБ. Абонентлар уланувчи тармоқларида G.SHDSL қурилмаларини қўлланиш.	50
3.1. xDSL қурилмалари характеристикаларининг техник солиштирилиши.	50
3.2. xDSL қўллаш ва абонентлар уланувчи тармоқларнинг регенерация узинлигини ҳисоблаш.	63
3.3. Абонентлар уланувчи тармоқларни G.SHDSL асосида ташкил этиш ва ташкиллаштиришга тавсиялар.	76
Хулоса.	79

IV БОБ. Меҳнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги қоидалари 80

4.1. Электр ва алоқа ишчи хизматчилари учун меҳнатни муҳофаза қилиш ва хавфсизлик техникаси бўйича умумий қоидалар ва талаблар..... 80

4.1.1. Ҳаво алоқа ва алоқа тармоқларида хизмат қилувчи электромонтёрлар учун техника хавфсизлиги қоидалари. 81

4.2. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги.

Ишлаб чиқариш муҳитида микроклимни инсон саломатлигига таъсири 84

4.2.2. Ишлаб чиқаришда хоналарга қўйиладиган микроклимининг гигиеник нормалари. 84

4.3. Ёнғин хавфсизлиги қоидалари..... 90

ХУЛОСА..... 91

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ..... 92

К И Р И Ш

Бугунги кунда компьютер ва ахборот технологиялари, телекоммуникациялар тармоқларини, маълумотлар узатилиши, Интернет хизматларига кириб боришини ривожлантириш ва замонавийлаштириш республикамизда устивор ўринларга чиқмоқда.

Шу кунга қадар ишлатилаётган дастурий технологиялар, маълумотларнинг юқори тезликта узатилиши ва Интернет тармоғига кириш учун мўлжалланган, ва ўлардан фойдаланиш анча қимматроқ, шу билан бирга G.SHDSL иқтисодий назар билан таққосласак улар маълумотларни узатишни таъминлашда фойдаланувчи учун етарли самародорликни таъминлай олмаган. Бугунги кунда кўпчилик фойдаланувчилар Интернет тармоғига уланиш учун, телефон линияларига ўрнатилган аналог модемларни қўллаб келмоқда.

Умум фойдаланишдаги дастурий телефон тармоғи (УФТТ) товуш ва маълумотларни частоталарнинг тор поласалари бўйича узатади () Гц. Интернет тармоғининг ҳаддан ташқари юқори тезликда ўсиб бориши ва уларга уланишда стандарт аналог модемларни қўллаш УФТТ ортиқча юкланишига олиб келади; чунки сўнги ҳолат Интернетнинг юкланиш даражасига таққослаб ишланмаган ва унда алоқа сеанси билан телефоннинг юкланиш даражалари бир-бирига мос келмайди. Иккинчи масала, аналог модемларда ўрнатилган уланиш қуроллари, тармоқ хизматидан фойдаланишни тўлиқ таъминлай олмайди.

Телефон компаниялар «аналог рақамли ўзгартиришларни» 1960 йилларда ўзларининг магистрал тармоқларида ўрната бошлаган. Маҳаллийлаштирилган телефон тармоқлари, станциялар аро ўзатишнинг оддий тракти мис симли T1 ва E1 турдаги бирламчи турдаги рақамли узатиш тизимларини қўлланиш кенг тарқалган (маълумотларни узатиш тезлиги 1,5 Мбит/с). Бугунги кунда республикамиз ҳудудида оптик-толали алоқа линияси ишга туширилди. Бу тизим ораликда жойлашган телефон тармоқларин

бирлаштириш билан бирга, узатишнинг секундига бир неча гигабит тезлигин таъминлай оладиган даражасига етмоқда. Илгари фақат телефон станцияларини бирлаштирган технологиялар, бугунги кунда маълумотларнинг юқори тезликда узатилишига зарур абонентлари билан станцияларнинг боғланишин таъминлашда қўлланилмоқда.

Бу каби алоқа соҳасининг омиллари бир неча йиллар давомида кичик тадбиркорлар ва яққа абонентлар вакиллари ўртасида бугунги кун даражасидек аҳамиятли эмас эди, чунки ноаниқ иқтисодий фикрлашлар оптик-толали линияни тўлиқ ифодамай олмас эди. Бу каби зарурликлар ортиб бораётгани билан улар ҳозирга қадар умумфойдаланишдаги телефон тармоқлари линия қуроллари бўйича маълумотларни узатиш омиллари давом этмоқда. xDSL технологиясининг жорий этилиши туб ўзгаришларни таъминлаб, алоқа соҳасига янги шаройитларни белгилаб берди. Унинг оммавийлиги кўп жиҳатдан уланиш оддийлиги билан фарқланиб, мис симли линиялар бўйича маълумотни узатиш тезлигини сезиларли даражада орттириш имкониятига эга, ва бунда абонентда кабел тармоғин глобал ўзгартиришга зарурлигига талаб сезилмайди. Интернетга уланишда маълумотларнинг телефон линиялар бўйича узатилиши юқори тезликда бажарилади ва уларни ташкил қилиш учун шунчаки, уйда телефон тармоғига эга бўлиш ва модем сотиб олиш кифоя.

Бу узатиш муҳити сифатида мавжуд телефон кабеллари мисс жуфтликлари тизимидан фойдаланиш билан «рақамли абонент линияларини» ташкил этиш учун мўлжалланган технология туркуми. Оддий телефон алоқасидан фойдаланувчи абонент, xDSL технологияси ёрдамида модернизациялаштиришсиз мисс телефон симлари жуфтликлари бўйича маълумотларни узатиш тезлигини анча ошириш имкониятига эга. Бизнинг бу илмий ишимизда абонент уланувчи тармоғининг бугунги кун методлари ва ташкиллаштириш услублари ўрганилади, абонент уланувчи тармоқда G.SHDSL модемларини қўллаш технологияси ва Интернет тармоғига уланиш имконияти кўрсатилади.

Биринчи бўлим абонентлар уланувчи тармоқлар ҳақидаги тушунчалардан, уларни ташкиллаштириш тартиби, компьютерлаштириш жараёнида уларнинг ўрни, ва аҳамияти ўрганилади.

Иккинчи бўлим абонентлар уланувчи тармоқларининг технологиялари ва ўларнинг ривожланиш даражалари, коммуникацион трассаларда қўлланилиши ўрганилади.

Учинчи бўлимда абонентлар уланувчи тармоқларда маълумотларни G.SHDSL модемлари базасида узатишни ташкил этиш ўрганилади.

Тўртинчи бўлим абонентлар уланувчи тармоқларида регенерацияни ҳисоблаш тартибини белгилаш ва уларни ҳисоблашни амалга ошириш ўрганилади.

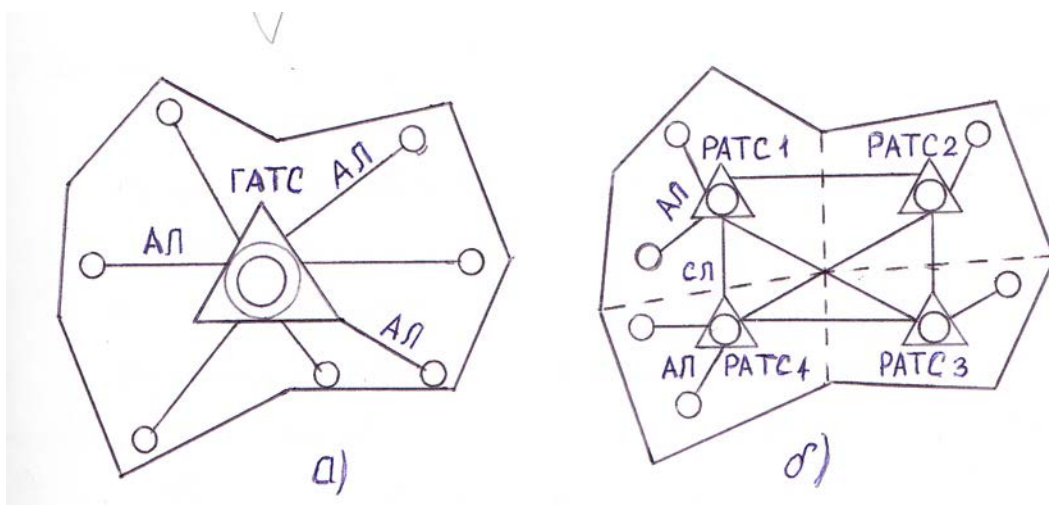
1. Абонентлар уланувчи тармоқларни ташкил этиш.

1.1 Абонентлар уланувчи тармоқларни ташкил этиш.

Сўнги ўн йил давомида маҳаллий электр алоқа тармоқларининг ривожланиши мамлакатларнинг бирлашган автоматик тармоқлар алоқаси негизида амалга оширилиб келинган эди (МБАТА). Маҳаллий электр алоқа тармоқларини тузиш структурасининг йўриқномаси (5) берилган.

МБАТА «бирламчи тармоғи»- ҳамма алоқа турлари ва каналларнинг мажмуидир тармоқ узеллари, тармоқ станциялари ва узатиш линиялари йиғиндиси (ТУ), узатишнинг стандарт тармоқлари ва гуруҳли трактларининг пайда бўлишин таъминлайди. Бирламчи тармоқ ҳамма каналлар фойдаланувчилари учун бир хил бўлиб, иккиламчи тармоқ учун базани ташкил этади. Бирламчи тармоқ базасида «иккиламчи тармоқ» тизими коммутацион узеллар ва станцияларнинг ташкил этилиши таъминланади.

«Телефон тармоқ» термини иккиламчи тармоқ базасида шаклланади, ва телефон хабарларини узатиш учун мўлжалланган. Кабел линиялар тармоғи бирламчи тармоқ тизимига тегишли. Оддий телефон тармоғи бу районлаштирилмаган телефон тармоғи линияларининг мажмуаси ва бунда абонент линиялар тўғридан тўғри бир телефон станцияга киритилади (1.1а расм). Районлаштирилган телефон тармоғи (1.1б расм) бир неча район телефон тармоқларидан ташкил этилади.



1.1 расм.Районлаштирилмаган (а) ва районлаштирилган (б) телефон тармоқлари схемаси .АЛ-абонент линия; ГАТС –шаҳар АТС; РАТС-районлик АТС ; СЛ- боғловчи линия.

Район автоматик телефон станциялари оралиғидаги алоқа бир неча усуллар орқали олиб борилади: "ҳар бири–ҳар бири" усули бўйича радиал усули , хабарларни тугунга кириш усули (ХТК усули) , хабарларни тугунларга кириш ва чиқиш усули (ХТК ва ХТЧ усули).

Биринчи усул одатда районлаштирилган тармоқларда қўлланади ва бундай тармоқ сиғими 8000 рақамгача бориши мумкин (узелларсиз ташкил топган тармоқлар).

Радиал усул одатда район автоматик телефон станцияларни подстанция ёки корхона автоматик телефон станциялар оралиғида алоқани ташкил этиш учун қўлланади. Катта тармоқларда тугунлаштирилган телефон станцияларнинг учинчи ва тўртинчи усули қўлланади. Бундан ташқари районлаштирилган АТСлар абонентлари шаҳарлараро телефон станцияга тўғридан–тўғри ёки тугунлаштирилган станциялар орқали боғланади.

Ташқи хабар тугунлари билан тузилган УВС тармоқлари: тугунлар аро боғланиш линияси участкаларидан (туман АТС нан бошқа туман УВС тугунига уланиш), тугунлар аро уланувчи линия участкалари (бир туман АТС нан туман тугуниндаги бошқа туман АТС га уланиш линияси) ва ташқи хабарни, ўз тугунининг АТС нан туман бўйича АТС га узатиш.

Чиқувчи канал тугуни (ЧХТ) ва кировчи хабар тугуни: тугунлар аро алоқани таъминловчи улагич линиялари (ЧХУ ва КХУ),станциялар аро алоқани таъминловчи тугунлар аро участкалар (туман АТС аро),ташқи хабарни ўз тугунининг туман АТС га улаш участкалари, чиқувчи алоқа участкаларидан РАТС ўз туманининг тугунига узатиш.Шу билан бирга,шаҳарлар аро алоқанинг боғловчи линияси, тармоқ станциялари ва тугунларини ўзаро улайди,подстанцияни маҳаллий телефон тармоғининг таянч станцияси билан улайди.

Алоқанинг абонентлик ва уланиш линияси бўйича нафақат сўзлашув сигналлари, балки уланиш жараёнини таъминловчи сигналлар ҳам узатилади: чизиқли ва акустик бошқариш.

Бошқариш сигнали, чақирилувчи абонент рақами ҳақидаги маълумотни узатади. Линия сигнали-коммутация майдонидаги ҳолатни тавсифлайди ва уланиш ўрнатилишининг асосий босқичларини белгилайди.

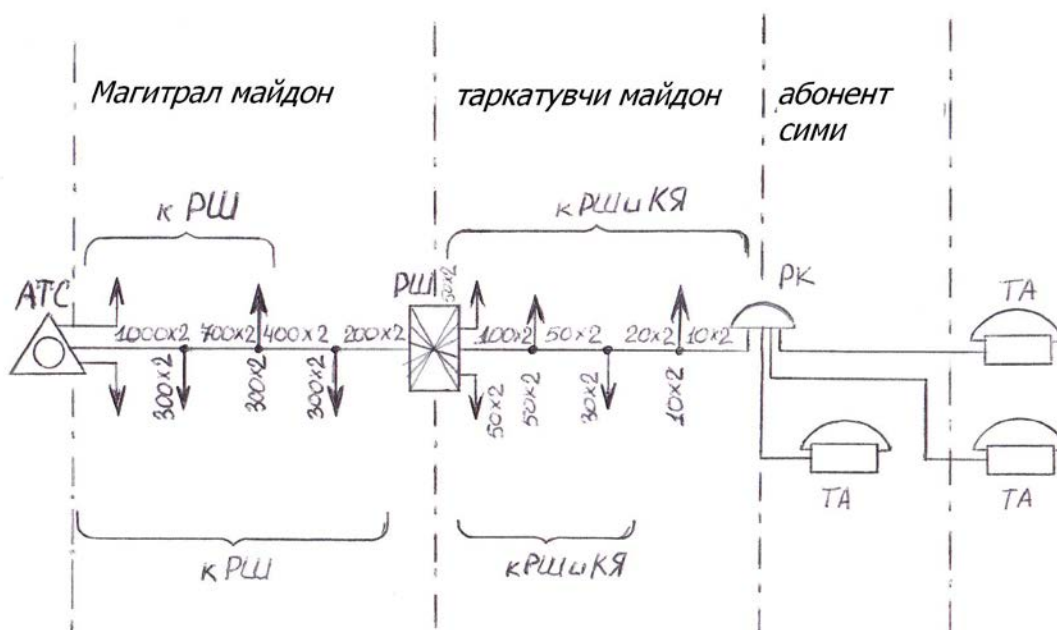
Акустик сигналлар-тармоқ линияларидаги ҳолатни белгилайди. Тармоқ абонент қурилмаси бўйича алоқага уланиш учун абонент шнури қўйидаги линия сигналлари узатилади: тармоқнинг тўғри йўли бўйича-банд этиш, рақамни танлаш, чақирилувчи абонент жавобидан сўнг яқунлаш, узилиш; тескори уланишда-чиқувчи ҳолат назорати, жавоб, чақирилувчи абонентдан узилиш, категория ҳақида запрос ва чақирилувчи абонент рақами, уловчи йўлидаги коммутация нуқталари.

Шаҳар телефон тармоқларида чизиқли сигналлар доймий токта ёки частотали кодлаштирилган сигналларда узатилади.

Абонент тармоқлари турли хил усуллар асосида бўлиши мумкин (Аммо улар икки хил тизим асосида бўлади, булар шкафли ва шкафсиз усул. Бизнинг давлатимизда абонент линиялари шкафли усул асосида тузилган (1.2 расм). Бунда абонент линияси қўйидагича :

-магистрал (АТС бошлаб РШ тақсимловчи шкафгача;

-тақсимловчи (РШ бошланади ва РК тақсимловчи қутичасигача).



1.2 расм.ШТС абонент тармоғи тузилиши.КЯ-кабел ящиғи; РК-тақсимловчи кутича; РШ-тақсимловчи шкаф; ТА-телефон аппарат.

Бугунги кунда тармоқ участкаларида ўзаро уланган, магистрал, тақсимланган ва абонентли кабеллар ўрнатилган.

Бирламчи тармоқлар,алоқа қурилмалари базасида шаклланади ва уни ривожлантиришда модернизацияланган ва кенгайтирилган техник қуролларни фойдаланиш тавсия этилади: улар оптик-толали техника,узатишнинг рақамли тизими, узатишнинг радиорелели линияси,узатишнинг фазовий тизими. Модернизацияланган концепция бўйича бирламчи тармоқлар мавжуд алоқа воситалари базасида, икки стаҳли тузилишга эга: транспорт тармоғи ва уланувчи абонент тармоғи.Рақамли тармоқларнинг магистрал ва,зона ичкари қисми,уланувчи линиялари транспорт рақамли тармоқларининг асоси ҳисобланади.Маҳаллий бирламчи тармоқлар «маҳаллий тугун-охирги қурилма» участкаси учун уланувчи тармоқ ҳисобланади.

телекоммуникация тизимининг уланувчи тармоғи:

-бирламчи тармоқнинг четки қурилмаси (ЧК), узатиш тизимининг четки аппаратураси сифатида бажарилади;

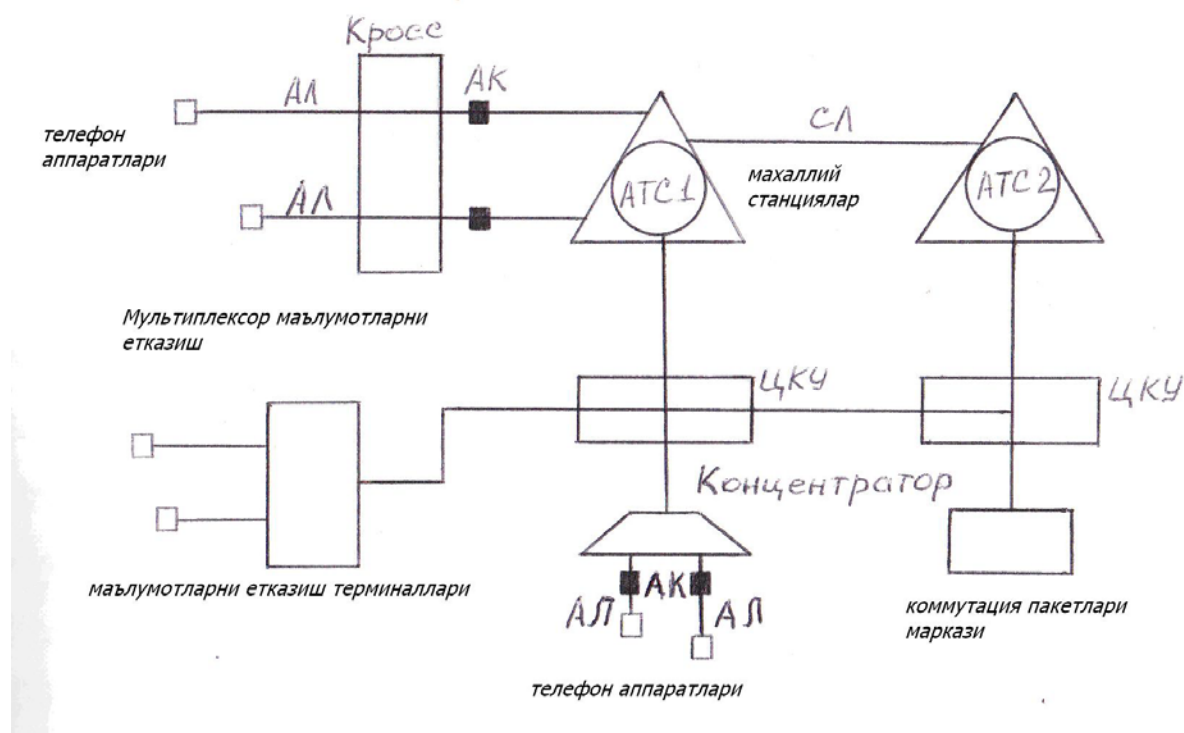
- маҳаллий станция бўлимлари тармоғи (МСБ), узатиш тизимининг четки аппаратураси сифатида бажарилади;
- бирламчи тармоқнинг маҳаллий тугунлари (МТ);
- металлик,оптик кабеллар,радиоқурилма (радиорелели, фазовий, радио уланиш қурилмалари) воситаларини қўлланган ҳолда МТ билан БТ орасидаги узатишнинг абонент линияси.

Уланишнинг рақамли тармоғи 144 (192) кбит/с; 2048 кбит/с ва ундан юқори тезликда сигналларнинг узатилишин таъминлайди.

Магистрал, ичкирезинали ва маҳаллий бирламчи тармоқларда бирламчи тармоқ рақамланишини таъминлаш учун, мавжуд тармоқга параллел равишда қуриладиган тармоқ структураси-устама алоқа тармоғи тузилади.

Абонент уланувчи тармоқ-узатиш муҳити орқали,алоқа тугунлари ва линиялари буйлаб тармоқ абонентларининг абонент хизматин таъминлайди (коммутация тизимига уланиш,қўшимча хизматларга уланиш).

Абонент уланувчи тармоқнинг гипотетик модели 1.3 расмда берилган.



1.3.расм.Абонент уланувчи тармоқнинг гипотетик модели: АТС-автоматлаштирилган телефон станция; АЛ-абонент линия; АК-абонент концентратори; СЛ- боғловчи линия; ЦКУ-марказлаштирилган кросс тугун.

Тармоқ уланиши икки ҳил элемента бериладиб охирги ускунага уланадиган ва станциялар оралиғидаги уланишни бажарадиган.Охирги станция қурилмасига уланадиган линия (АЛ)-бу тонал частотали ўтқарувчанг канал йўлакчаларида,маълумотнинг алмашунувини таъминловчи икки ўтказгичли индивидуал занжир. Утказувчи тармоқ абонентга уланиш куролларининг самарадорлигини орттиради ва у узатишнинг рақамли тизимларининг базасида,баъзи ҳолларда юкланиш концентрацияси қурилмаларида бажарилади.

Бази ҳолларда,агар утказувчи тармоқ белгиланмаса, АЛ тармоғи ва абонент уланувчи тармоқ бирдек қабулланади.

Шундай экан, тармоқ уланиши абонент участкаларидан ва АТС оралиғидаги боғловчи линиялардан иборат.

Шаҳар тармоқларида алоқанинг ривожланиши узатишнинг ҳар қил куролларини фойдаланишни ўз ичига олади.

1.2 Абонентлар уланувчи тармоқларга қуйилган талаблар.

Абонент линиялари масалалари бу якка телефон станциялари абонент терминаллари бўйича алоқани ташқил қилиш эди.Тармоқни ижарага олинган линиялар бўйича яратиш тизимида АЛ диспетчер коммутаторларга уланиши ва икки абонентни бириктириш эди.Кейинчалик алоқани линиялар бўйича ўтказишнинг бошқа тармоқлари ривожлана бошлади- маълумотларни узатишда,абонентли телеграфлаштиришда АЛ бошқа тармоқларнинг

коммутацион станцияларида (телефонан ўзгача) қўллаш имконияти орта бошлади.

АЛ қўллаш имкониятлари кенгайтирилгани билан бу жараёнлар АЛ вазифасини ўзгарттирмади. Алоқани масофага узатишда АЛ ўтқарувчанлик полосаси ва Т4 канали учун мўлжалланган сифат кўрсаткичларига да ўзгартиришлар киритилмади. Телекоммуникация тизимида АЛ вазифаси қўйидаги асосий уч масалани ечишни таъминлаш зарур

- фойдаланувчи терминали билан охириги станция абонент комплекти оралиғида хабарларнинг алмашунивини икки тарафлама таъминлаш;

- боғланишни урнатиш ва узишда сигналли маълумотларни алмашиш;

- алоқа терминаллари сифатин таъминловчи кўрсаткичларни охириги станциялар билан биргаликда қўллаш.

Хабарларни узатиш функциялари,ўз навбатида узатиловчи маълумот тури билан белгиланади.Агар гап телефон ҳақида бўлса, масофаларда жойлашган ҳаракатдаги

манзилгоҳлар билан сўзлашув орқали боғланиш мумкин. Бундан ташқари оҳран сигнализация қўшимча маълумот сифатида берилади.Хабарларнинг узатилишининг амалга оширилиши икки проводли физик АЛ (индивидуал ва спарен) бўйича ва узатиш каналлари тизими оралиғида амалга оширилади (радиоканал ва кабел симлар бўйича ҳаракатланувчи аналог ва рақамли).

Манзилгоҳлар билан уланиш жараёнида сигналлар узатилиши, сигнал маълумотларининг алмашунивида амалга оширилади. Телефония тизимида сигналларни узатишда қўйидаги характеристикалар бажарилади: акустик сигнал «станция жавоби», чақирилувчи абонент рақами ва ТА ишга туширадиган сигнал. Берилган сифат кўрсаткичлари фақат АЛ тармоқларин проектлашда ишлатилиб қолмасдан,бу сифат белгилари АЛ эксплуатация жараёнлари да ҳам муҳим аҳамиятга эга. Проектлаш этапида АЛ нормалаштирилган узатиш характеристикалари белгиланиши зарур. (Transmission Perfomance).

АЛ нинг умумий вазифаси- элетралоқа тизимидаги, абонент уланувчи тармоқни таъминлаш. Шу сабабли ҳам АЛ вазифаси билан абонент уланувчи тармоқ вазифаси бир бирига мос. Телекоммуникацион тизимнинг бугунги кун даражасида, абонент уланувчи тармоқларнинг сифат белгиларин ишлатиш самарадорлиги ортмоқда.

АЛ тегишли қўйидаги ривожланиш жараёнларига тўқталсак:

- биласизки, АЛ ўртача линияси қисқариши ҳисобидан, абонент уланувчи тармоқнинг узатиш характеристикалари яхшиланади.

- АЛ (агар унинг бажарилиши металл симларда амалга оширилса) бир тегис бажарилади, ва бу жараён дискрет маълумотни узатишдаги ташқи таъсирларга бўлган ҳимояланганликти кучайтиради.

- АЛ тузиш учун асосан радиоканаллар ва ОК ишлатилади, ва бу сигналларнинг кенгайтирилган ўтказиш полосасин таъминлайди.

- АЛ ишончлигини орттиришда, нормалаштирилган муддатлар ва узилишдан сўнги қайта тиклашларнинг қатъий белгиланиши талаб этилади.

- «нуқта-нуқта» конфигурациясини татбиқ этиш билан бирга, АЛ фаоллигини орттирувчи бошқа топологияларда ҳам ишлатилади.

Электралоқа тизимининг юқори самарадорликта ривожланиш тенденциялари уланувчи тармоқда бажариладиган функцияларнинг ўзгариш сабабларин белгилайди.

- маълумотларни узатишнинг юқори тезликта ўсиши, алоқа тизими тармоғин, телекоммуникацион хизматларни ва эксплуатацион жараёнларни бирлаштиради.

- алоқа тизимида ва информатикада технологиянинг муваффақиятли қўлланилиши тармоқнинг технологик жараёнларининг самарадорлигин орттиради.

- персоналлаштириш, электр алоқа қурилмасининг максимал даражада конкрет шахсга ёндошуви.

-телекоммуникация индустриясида видеомасълумотларнинг олмасуниви,абонент уланувчи тармоқларнинг ўтказиш қобилиятин кенгайтиради.

1.3. Абонент линия характеристикалари.

Ахборотлаштиришнинг миллий тизимини шакллантириш, иқтисодиёт ва жамият ҳаётининг барча соҳаларида замонавий ахборот технологияларини, компьютер техникаси ва телекоммуникация воситаларини оммавий равишда жорий этиш ҳамда улардан фойдаланиш, фуқароларнинг ахборотга ортиб бораётган талаб эhtiёжларини янада тўлиқроқ қондириш жаҳон ахборот ҳамжамятига кириш ҳамда жаҳон ахборот ресурсларидан баҳраманд бўлишни кенгайтириш учун қулай шарт шароитлар яратилмоқда. Шу қаторда абонент комплексларнинг алоқа линияларин бир бирига мос равишда боғлаш одатда тармоқ тури, томонларга тарқалиши ва тарқатилган участкаларда турли хил алоқа линияларни қўллаш ва қуриш билан эришилади ва қўйида уларнинг турлари берилган.

1.Мамлакатнинг ташкилот ва идоралари уланган АЛ,уларда орттирилган юкланиш оғими таъминланган (0,2Эр)

2.Шахсий уй-жойларда, индивидуал ва коммунал фойдаланишдаги АЛ, коммунал фойдаланишдаги линиялар ҳаракати орттирилган юкланишда бажарилади (0,2 эр...).

3.Фақат чиқиш боғланишин ўрнатувчи, маҳаллий алоқа тизимининг таксофон линиялари.

4. Шаҳарлар аро телефон алоқани таъминловчи таксофонлар линияси.

5. Алоқа хизматин тўлов шаклида бажарувчи таксофон линиялар (мисол учун,масълумот олиш бюрolari).

6.Шаҳарлар аро ва зонадан ташқари алоқани таъминловчи алоқа пунктлари.

Шу билан бирга,бугунги кун рақамли АТС тармоқларида маъълумотларни максимал даражада узатишни таъминловчи қурилмалар ўрнатилиши охириги ЦСИО қурилмаси ва телефон алгоритми бўйича урнатилади. Бундай қурилмаларнинг урнатилишида ташқи аралашисиз белгилар манн этилади (мисол учун,АМТС операторларининг ва техник эксплуатация хизматининг уланиши , «огоҳлантириш сигналин» узатиш в.б.).

Абонент линияларда сўзлашувни тўлов тарзида амалга ошириш маҳаллий телефон алоқалари идораларида ва таксофонларда жетон олиш усулида бажарилади, бунда мослаштирилган абонент линиялар махсус сигнал симларин тўлиқтириши керак. Шаҳарлар аро таксофон линиялари бўйича узатилувчи сигналлардан ташқари ,АТС трансляцияси 16 кГц частотали импульс тарифларида таъминланиши шарт.Шу билан бирга,сўзлашув тарификациясин ҳисобловчи таксофонларда, тарификация сигнали АЛ бўйича узатилмайди,бунда сўзлашув тўлови автоном тарзда белгиланади.

Дастурий абонент линиялар (мис жуфтликлар) қўйидаги параметрларга эга бўлиши шарт:

- шлейф қаршилиги (а- қисқа туташувли сим занжирларида ва в- абонент линияларда) 1000 Ом ортиқ бўлмаган, ва оралиқдаги абонентлар учун 2000 Ом ортиқ бўлмаган (АТС ташкилотларининг баъзи типлари учун орттирилган чекли қаршилик-3000 Ом белгиланган).

- 1800 Ом ортиқ бўлмаган телефон аппарати қаршилигин ҳисобга олган ҳолда, АЛ шлейфининг қаршилиги.

- алоқа линияларининг ерга қарата белгиланган сиғими 0,5 мкФ ортмаслиги керак (оралиқда жойлашган абонент линиялар учун сиғимнинг чеклатилган кўрсаткичи 1,0 мкФ белгиланган).

- симлар бўйича,ҳар бир сим бўйича ва ерга қарата изоляция қаршилиги (ушечка қаршилиги) 20 кОм кам эмас (баъзи АТС типлари учун,мисол учун АТСК да,80 кОм кам бўлмайди).

-ўзидансўниш 4,5 дБ ортмаслиги керак (0,5 мм диаметрли кабеллар учун) ёки 3,5 дБ ошмаслиги (диаметри 0,32 мм кабеллар учун).

-икки абонент занжирларининг яқин оралигидаги сўнишнинг ўтиши 69,5 дБ ортмаслиги керак.

Абонент линиялар бўйича, декодли ва частотали кодларла берилувчи, қўшимча хизматлар ва адресли маълумотлар трансляцияси таъминланади. Бунда рақам импульсларнинг декодли код сигнализациясидаги импульслар кетма-кетлигидаги частотаси секундига 9-11 импульсда берилади (электрон тизимли АТС ларда секундига 7-13 импульс).

Шлейфнинг қисқа туташувлари (а ва в симли абонент линияларда) 120 мс ортмаслиги керак ва АТС прибор тарафидан сериялар аро вақт сифатида қабул қилинмаслиги шарт (рақамнинг кетма-кет узатиловчи икки цифраси оралигидаги вақт интервали), сериялар аро вақтнинг минимал даражаси 400 мс тенг.

Абонент линия бўйича кўпчастотали усул сигнализациясида бир вақтнинг ўзида, ҳар бир гуруҳ бўйича бир бирдан икки частота берилади (Қўлланилиши ITU-T Q,23);

-биринчи гуруҳ -697, 770, 852, 941 Гц;

-иккинчи гуруҳ -1209, 1336, 1477, 1633 Гц;

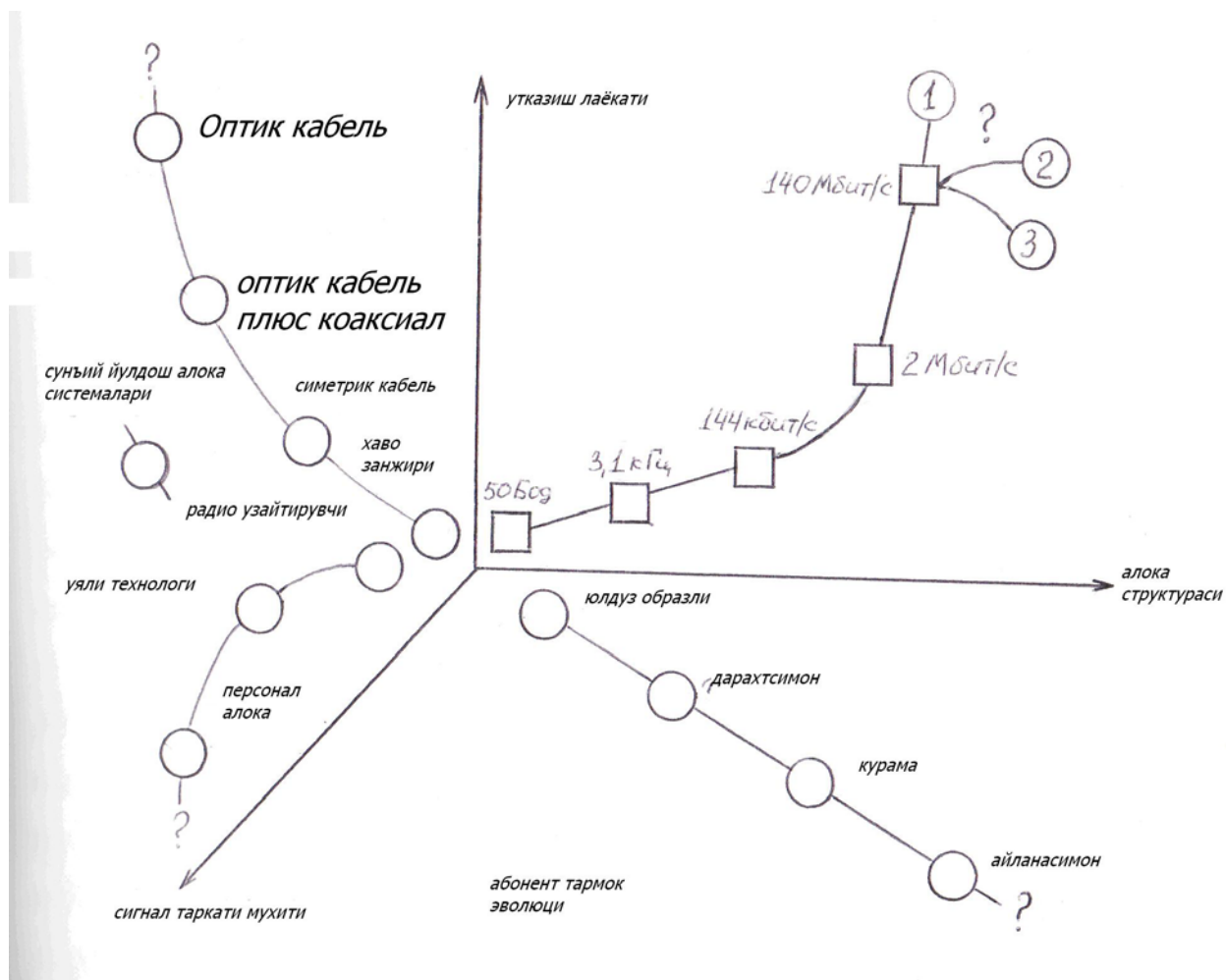
Бу частоталар 500 м юқори ва 2000 Гц паст диапозонда танланган, ва бу шарт сўзлашув пайтидаги юзага келувчи токтан асрайди, телефон трактлари оралигидаги ўтувчи тасрни камайтиради. Сигналларнинг физик узатилиши ва телефон аппарати чиқишидаги сигналлар частотаси биринчи гуруҳ учун -6(+(-2) дБ, иккинчи гуруҳ учун -3(+(-2) дБ.

Дастлабки ҳолатта ва сўзлашув жараёнида икки симли аналог АЛ ва АТС га телефон аппарати микрофонининг озиқавий кучланиши 33 В кам бўлмаган полярликда келиб тушади (стандарт улчами 60 В) ; а симида терис ; в симда ўнг;.

Маҳаллий таксофонларда тўлов тарзида сўзлашув жараёнида жавобдан сўнг, сўзлашув тўломин белгилаш учун, симлардаги полярлик ўзгаради.

Тўланган вақт муддати тугагандан сўнг поляриликнинг қисқа муддатли қайта тикланиши бажарилади (300 мс), сўнг поляриликка қайта уланиш; а-симида ўнг; в-симида терис;

Бу шарт сўзлашувни ҳисоблаш учун белгиланади. Аналог АЛ ларида 25 (+/-5) Гц, кучланиши 95 (+/-5) В частотали чақириш сигналин узатувчи шарт таъминланади.



1.4. Абонент уланувчи тармоқларнинг эволюцион тенденциялари.

Алоқа тизимининг ривожланишида жўнатувчи нукта, овозни узатиш усули ва технологияси бўлган АЛ яратилгандан бери, шу давр мабойнида алоқа тизимларининг эволюцион тарзда ривожланиш жараёнлари махсуслаштирилган абонент тармоқлари асосида ривожланишни давом эттирмоқда.

Абонент уланувчи тармоқларнинг маълумотлар узатиш тизими орқали вақт бирлигида ўтиши мумкин бўлган ахборотнинг йўл қўйиладиган чегаравий ҳажмининг кенгайиб бориши билан тизимларининг жадаллик билан ривожланиши, телекоммуникация соҳаси жараёнларин тезлаштирмоқда. АЛ тармоғининг эффектив узатиловчи сигналлари ўтказиш қобилияти билан белгиланади ва бу жараёнлар ўсиши билан тармоқ тизимининг кенгайиши табора яхшиланиб боради. Бу жараёнлар юқорида берилган расм асосида тушунтирилади. Телефон алоқаларининг дастлабки тизими ўтказиш қобилияти 3,1 кГц кенгликта белгиланган ва 50 Бод тартибтаги тезликта маълумотларни узатиш асосан телеграфияда қўлланила бошлади. Микропроцессор техникаси ва технологиялари ривожланишига бўлган интилиш, телекоммуникация тизимларида рақамли техникани яратиш имконини берди (телеграф) ва кенг тарқалишига олиб келди. АЛ тармоқларини бошқариш бўйича юқори талабларни қондириш натийжаси функционал имкониятларни кенгайтириб тармоқ технологияси энди аналог электралоқа тизимин ривожлантиришга йўналтирилди.

Тезликли телекоммуникация технологияларининг ривожланиши, етарли даражада янги бўлган базага кириш имкониятин жадаллаштирди ва бу хизмат ЦСИО юритиш билан боғлиқ бўлган 2В+Д конфигурацияси эди.

Рақамли телефон тармоқларининг ривожланиши энди фойдаланувчиларга 64 кбит/с ўлчамдаги В-канални тақдим эта бошлади ва бу

канал, хизмат кўрсатувчи Д-канал орқали маълумотларни узатишни махсуслаштирилган тарзда бажариб борди. Шундай қилиб абонент уланувчи тармоқларда информацион тезлик 144 кбит/с ташкил этти. Энди анчагина самарали бўлган усуллари қўллаш ҳисобига аналог тизим, рақамли тизим иерархиясига ўта бошлади.

Тезликли телекоммуникация технологияларининг ривожланишида узатиш тезлигининг ортиши 2,048 Мбит/с етти, ва бундай ўзгаришлар янги телекоммуникация хизматларининг киришига имкон бера бошлади. Биринчи навбатда, бу тарздаги ўтказиш қобилияти ЦСИО учун зарур эди ва энди бирламчи тезликда киришни ташкиллаштириш 30В+Д ўлчамда бажарилишига ўтти (Д – канал бўйича узатиш тезлиги 64 кбит/с).

Маълумотларини узатиш каналларини ўтказувчанлик полосасини ошириш бўйича ривожланишлар уланиш тезлигин 2,048 Мбит/с ўлчамга етгазишди, ва бу тартиб қуроли видеомашинотлар алмашунивини узатишга мўлжалланган эди.

Кейинги ривожланиш босқичида, расмдаги биринчи эгриликда ўтказиш қобилияти номинали 140 Мбит/с да берилган. Бу кўрсаткич информацион узатиш тезлигининг кенг полосали ЦСИО тўғри келади. Тақдим этилган 2,048 ва 140 Мбит/с нуқталари оралиғида бир неча этаплар изоҳланади, ва бу тарздаги янги методлар ADSL, HDSL, VDSL ва шунга ўхшаш ва бошқа соҳаларда кенг фойдаланилган.

Бундай хизматлардан фойдаланиш АЛ учун мўлжалланган, рақамли оғим тезлиги 1,5 дан 51 Мбит/с ўлчам бирлиги бир тарафлама узатишни таъминлайди.

Маълумотлар узатувининг янги рақамли технологиялари икки тарафлама узатишни таъминлай бошлади ва бу тизимда узатишларнинг бирдек тезликда берилиши янги SDSL тизими имкониятига тўғри келади, ва ўнинг таъминлайдиган ўтказиш қобилияти 384 кбит/с берилиши динамик равишда ривожланиб бораётган технологияни билдиради.

140 Мбит/с бирлигидан сўнг «?» белгиси берилган ва кейинги ривожланиш жараёни уч вариант билан кўрсатилиб ўтилган: бунда абонент уланувчи тармоқнинг ўтказиш қобилияти оптимистик, прагматик ва пессимистлик характерда. Биринчи сценарийнинг оптимик тарзда берилиши кўйидаги иборалар билан аниқлаштирилади:

- фойдаланувчи кўз қораши бўйича телекоммуникацион тизим самарадорлигининг ортиши, абонент уланувчи тармоқнинг ўтказиш қобилиятининг ортиши билан боғлиқ;
- оператор даромадлари абонент уланувчи тармоқнинг ўтказиш қобилиятига пропорционал;

Оптимистик прогнозни модел сифатида қараш мумкин , бунда маълумотни узатиш тенденциялари одамнинг бутун танаси билан боғлиқ. Яқин келажакда сиқиш областида бундай маълумотга эришиш назарга олинмаган.

Учинчи сценарий биринчидан анча фарқланади. Унинг аспекти икки иўналишда белгиланади:

- яқин келажакда абонент уланувчи тармоқнинг ўтказиш қобилиятин кенгайтириш бўйича тўламли хизмат шакллари шаклланмайди;
- видеомаълумотларни сиқиш ва бошқа ривожланишлар абонент уланувчи тармоқнинг талаб этилган ўтказиш қобилиятин пасайтиради.

Ораликдаги аҳвол иккинчи сценарийда (прагматик) белгиланган. Унда, ривожланишнинг қандай тарзда кечиши унчалик аниқ берилмаган. Шу учун яқин ораликда абонент уланувчи тармоқнинг ўтказиш қобилиятига талаб ортади деган умитдамиз.

1,4 расмнинг пастки тегислиги абонент уланувчи тармоқнинг структуравий эволюциясига тегишли тенденцияларни намоиш этади, ва бунда биринчи абонент тармоқлар «юлдуз» шаклидаги структурада берилган.Маҳаллий телефон тармоқлари ҳажмининг ортиши билан АЛ солиштирмали ғаражатлари да орта бошлади. Абонент тармоқларни

тежамлилик принципида ишлаб чиқариш дарахтсимон структуранинг пайдо бўлишига олиб келди, ва у паст самарадорлиги билан фарқланади.

Абонент уланувчи янги тармоқларида халқасимон структура фрагментлари пайдо бўлди. Бу каби структуралар 1.4 расмда комбинацияланган деб юритилади. Улар кадамба-кадам халқасимон структурага трансформацияланади, ва бу шартлар кабел маҳсулоти тежамкорлигин таъминлаб, абонент уланувчи тармоқнинг самарадорлигин анча оширади.

Халқасимон структурадан сўнг 1.4 расмда «?» белгиси берилган. Персоналлаштириш тенденциясининг берилиши бу ,келажакда, электралоқа тизимида абонент уланувчи тармоқларида «решетка» типигаги топология қўлланилиши кутилади.

1.4 расмнинг чап тамондаги текислиги АЛ сигналлар таралишининг эволюцион ривожланиш аспектларига боғлиқ. Берилган учта эгри чизик кабел линия тенденциялари ,спутник алоқа тизими, радиотехник қурилмолар тизими билан боғлиқ (бу кўплаган абонент тармоқлар учун характерли).

Абонент тармоқларида кабел линияларнинг қўлланилиши ҳаво занжирларин фойдаланиш билан боғлиқ. Сўнггра, абонент тармоқларининг ривожланиш тенденциялари абонент тармоқларни симметрик кабелларнинг парларкўплиги базасида амалга оширишни талаб қилди.

1.4 расм фрагментида ОК фойдаланиш билан боғлиқ икки этап берилган.Сўнги нуқта- «Оптик кабел»- сигналларнинг тарқалиш муҳитин тўлиқ эгаллайди. Исталган алоқа тизимининг асосий вазифаси сифатида ОК телефон станция билан фойдаланувчи хонаси оралиғин бирлаштиради.

Келгуси этап «Оптик кабел ва коаксиал». Бу усулда ОК абонент хонаси ташқарисидаги қандай да бир нуқтага бирлаштирилади. Бу шартта икки масалани ифодалаш зарур: биринчиси, бу ОК сўнги нуқтасин белгилаш ва АЛ нинг фойдаланувчи хонаси оралиғидаги сигналларнинг тарқалиш муҳитин.

Кабел линияларининг эволюцион тарзда ифодаланиши шарт бўйича эгри чизик билан берилади ва «?» белгиси билан тамомланади. Демак бунда металл симли проводлар билан биргаликда келажакда оптик тоаларнинг янги типларининг қўлланилиши мумкин эканлигин ифодалайди.

Йўлдошли алоқа линияларининг ишлаш принципи ернинг сунъий йўлдошида жойлашган алоқа узатиш воситаларидан сигналларни ретрансляция қилиб олиб борилиши абонент тармоқларида шартли ҳолатларда қўлланилади. Агар, VSAT ва USAT каби тежамкор тизимлар типи амалга оширилса, йўлдошли алоқа линиялари ёрдамида каттадан–катта масофаларга кўп каналли алоқани ташкил этиш мумкин. Йўлдошли алоқа линияларининг авзалликлардан бири сигналларни узатишда талаб этиладиган сифатли ва юқори узатиш тезлиги ҳамда охирига устуналарининг оддий бўлганлиги билан фарқланади. Камчилиги эса бундай линияларни куриш ҳамда бу линияларнинг техник фойдаланишига кетадиган капитал харажатларнинг катталиги ва алоқани ташкил этиш учун узоқ муддат кераклигидир. Ва шу сабабли «?» белгиси 1.4 расмнинг эгри чизигин яқунлайди.

Келтирилган маълумотларга назар соладиган бўлсак, абонент уланувчи тармоқларида радиотехник қуролларни фойдаланиш бошқа турдаги йўналтирувчи узатиш системалардан фарқланади. АЛ яратишда юқори частотали алоқа узатишнинг радиоканал воситалари ёрдамида ахборотларни узатиш учун ишлатилади.

Сўнг, кўп каналли алоқа узатиш тизимлари ривожлана бошлади: аналог ва рақамли. Кейинчалик узатилаётган частоталар спектрини кенгайтириш линиялар бўйича ўтказиш қобилияти ўсишига олиб келди. Бундай ҳолат уз навбатида янги турдаги алоқа каналларининг ишлаб чиқилишига олиб келди ва кўпканалли тизимлар «нуқта-нуқта» (“point-to-point) типдаги конфигурация бўйича ишлай бошлади.

Уланиш тармоқларидаги сўнги ўзгаришлар каттадан–катта масофаларга кўп каналли алоқани ташкил этиш сотали алоқа куролларининг пайда бўлиши билан белгиланади.

Персонал алоқанинг келажактаги тармоқларига талаблар МСЭ ва ETSI ишлари ўрганилмоқда. Учинчи эгри чизик охиридаги «?» белгиси, бу каби талабларнинг бугунги кунда тўлиқ ифодаланиши шаклланмаганлигин белгилайди. Албатта, 1.4 расм абонент уланувчи тармоқнинг тўлиқ аспекти очиш имкониятига эга эмас. Шу билан бирга, баъзи шартлар тармоқни модернизациялаш керак эканлигин кўрсатади. Биринчидан, АЛ тармоқларин кенгполосали сигналларни узатишда қўлланилиши. Бу масала 1.5.5 параграфта белгиланиб ўтилади.

1.5 Абонент уланувчи тармоқларни шакллантириш усуллари.

Умумий фойдаланувчиларнинг телефон тармоғи, бу барча фойдаланувчиларга яъни абонентларга телефон алоқасини етказиш учун мўлжалланган тармоқ, яъни физик ва юридик шахслар.

Илгари, телефон тармоғининг охириги қурилмаси сифатида, телефон аппарати белгиланар эди. Компьютер эса фақат ҳисоблаш шартин бажарган. Сўнг узок вақт давомида телефон тармоқларида ЭҲМ дан узатиладиган сигналлар умумий фойдаланишдаги телефон тармоқларида қўлланилиб келди. ЭҲМ узатиш тизимларининг жадаллик билан ривожланиши, уларни аналог узатиш тизимларига нисбатан жуда кўп афзалликлари билан боғлиқлиги сабаб, телекоммуникацион тармоқларни яратиш кераклигин белгилади. Телекоммуникация тизими электралоқа қурилмалари асосида оралиқта жойлашган абонентларга маълумотни етказиш ва шу маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш билан боғлиқ жараёнларни амалга ошириб қолмасдан, бу каби дастурий қурилмалар бир

неча турдаги хизматларни амалга оширади: сўзлашув хабарларининг алмашуниви (шу қаторда дастурий телефон алоқаси), маълумотлар, файллар, факсимал хабарларни узатишни, маълумотлар базасина уланишни.

АЛ тармоқларида каттадан–катта масофаларга юқори частотали алоқанинг узатилиш НИ (қоғоз изоляцияли) ва ТГ (полиэтилен изоляцияли) типдаги кабеллар ёрдамида таъминланади.

Бу АЛ электрик характеристикалари 1,3-3,4 кГц ўлчамдаги телефон алоқалари учун мўлжалланган.

Бугунги кунда телекоммуникация тармоқлари ,шу билан бирга АЛ тармоқлари да жадал суръатда ривожланмоқда ва бундай илгарлашда албатта ҳар қил масалаларни ечишга тўғри келади:

-Йўналтирувчи АЛ тармоқлари ишлатилишига қараб максимал ҳажми 10 000 абонентга мўлжалланган, ва АЛ тармоғининг АТС 15-20 % запастаги 10000 абонент учун яратилаган .

- АЛ бўйича узатиладиган маълумотлар ҳажмининг ортиши ҳисобидан янги модемларни яратиш талаб этилади.

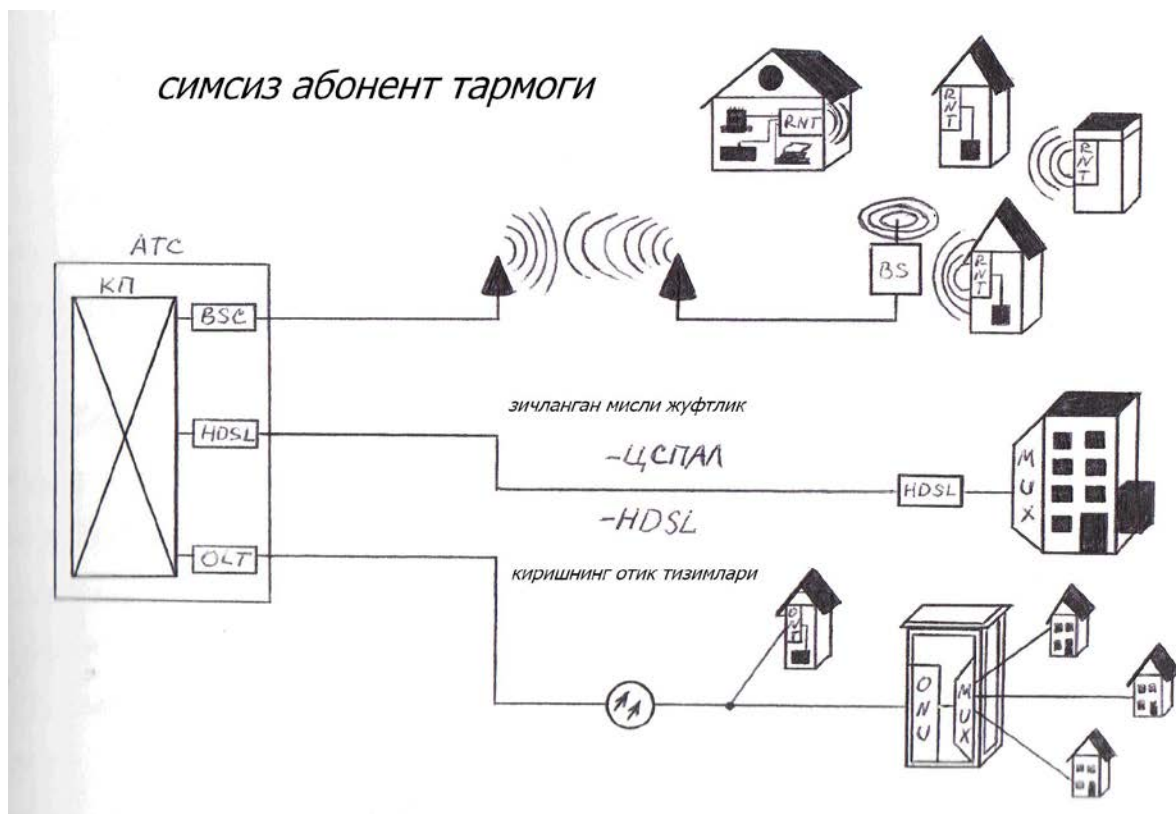
Бу каби масалаларни ечиш учун қўйидаги технологиялар ўрнатилиши мумкин:

- АЛ бўйича узатишнинг рақамли тизими.

- маълумотларни узатиш учун юқори тезликли модемлар.

-симсиз радиоуланиш тизимлари.

-оптик толали технологиялар.



1.5 расм. «Охирги мил» масаласин ечишнинг уч усули (BSC- радиоулаиш тизими база станциясининг контролери; BS- база станция; RTU-охирги абонент блок; HDSL-рақамли абонент линия қурилмаси; OLT, ONU, ONT-узатишнинг оптик тизимининг чизиқли комплекти; MUX-мультиплексор).

1.1 табица «Охирги мил» масаласининг усуллари.

АЛ ташкиллаштириш усуллари	Функционаллик ва ўтказиш қобилияти	Ўрнатиш вақти	Баҳоси
Ўрнатилган линияларни тиғизлаш	+/-	+	+
АЛОТ	+	-	-

прокладкаи			
Симсиз уланиш	+/-	+	+/-

Эслатма: (+) белгиси бошқа усул билан солиштирганда ортиқмачилиги; (-)- бошқа усул билан солиштирганда камчилиги;

АЛ тармоқларини модернизациялаш ва бошқариш тизимин ўрнатиш АЛ ўтказиш қобилиятин ортиради, ва абонентлар учун янги имкониятларни очиб беради (мисол, умум жаҳон Интернет тармоғига уланиш в.х.к). Бу жараёнда ўтказиш қобилияти бироз чекланади.

АЛОТ прокладкаи ўтказиш қобилияти бўйича фойдаланувчиларга кенг имконият таъминлайди, ва бундай прокладкалар янги кабелни талаб қилганликдан,бу шарт ўта қиммат ва узок давом этади.

Радиоуланиш ёки симсиз уланиш (WLL-Wireless Local Loop) максимал мобилликни ва алоқа оперативлигин таъминлайди, алоқани тезда ташкиллаштиради, агар кабел прокладкаи анча қиммотрак бажарилса.

Натижалар.

АЛ тармоқларида каттадан–катта масофаларга юқори частотали алоқанинг узатилиш НИ (қоғоз изоляцияли) ва ТГ (полиэтилен изоляцияли) типдаги кабеллар ёрдамида таъминланади.

Бу АЛ электрик характеристикалари 1,3-3,4 кГц ўлчамдаги телефон алоқалари учун мўлжалланган.

АЛ бўйича маълумотларни узатишда информатсион технологиялар учун белгиланган узатиш тезлиги 100 Кбит/с ва ундан ҳам юқори булиши,бунинг учун юқори тезликни таъминлайдиган модемлар фойдаланилиши бу каби масалаларнинг ечимин беради. Бу масаларни ечишда xDSL технологияси имкониятлари фойдаланилади. Шу сабабли кейинги бўлимда xDSL технологияси асосида абонент уланишни ташкиллаштириш ўрганилади.

2.БОВ Абонентлар уланувчи тармоқларни xDSL технологияси асосида ташкил этиш.

2.1. xDSL технологияси ва классификацияси .

Замонавий давр жамиятни ахборотлаштириш жараёнини кескин ривожланишга олиб кирмоқда. Бу жараён ахборот-коммуникация хизматларидан фойдаланувчиларни телекоммуникациялар тармоқларига юқори тезлик билан (тор полосали) уланишга ундайди. Бундай талаб Интернетдан фойдаланувчиларнинг кескин ўсиб бориши ва мультимедия, видеоконференция, электр рақамли имзодан фойдаланиш, электрон тижорат, электрон хужжат айланиш жараёнларини абонент телефон линияларининг рақамли тармоқларининг унчалик даражада қиммат бўлмаган технологиялари асосида таъминланади. DSL бу абонент телефон линиялари модернизациялаштиришсиз телефон симлар бўйича маълумотларнинг узатилиш тезлигини сезиларли даражада орттирувчи технология. Бугунги кунда рақамли узатиш тизимлари учун янги технологияларининг асосий авзаллиги шундан иборатки маълумотларни оддий телефон линияларининг маълумотларни узатиш каналлари тезлигини орттириш ҳисобидан эришиш мумкин ва бу xDSL технологиясини қўлланиш оптимал ечимлар қаторига киради.

Оддийроқ изоҳ келтирадиган бўлсак DSL (Digital Subscriber Line) ,бу телефон станция билан яққа абонентлар уланувини оддий телефон линияларининг мис симлари бўйлаб юқори тезликни таъминлаш ҳисобидан эришилади.

Абонент фойдалана олувчи тармоқдаги рақамли узатиш тизимларининг xDSL технологияси бу кундаги жаҳон бўйлаб аҳамиятга эга Интернет тармоғи билан алоқа ўрнатиш имкониятини ошириб беради. Бу технологиянинг авзаллиги ҳам шундаки уланишда, ортиқча телефон кабеллар талаб этилмайди. Глобал тармоқларга чиқиш имконияти 32 Кбит/с дан 50

Мбит/сек оралиғида таъминланиши мумкин. Бунда оддий телефон линиялари юқоритезликли рақамли канал хизматин бажаради. Бу каби жараёнларда фойдаланувчи ўзи ҳоқлаган тарзда маълумотларни узатиш тезлигин танлайди.

Сизнинг уйингизда ёки иш ўрнингиздаги ўрнатилган телефон аппарат, телефон станция қурилмалари билан иккита жуфтли сим орқали уланади. Дастурий телефон алоқа оддий телефон сўзлашуви учун мўлжалланган, ва бунда тармоқ бўйича аналог сигналлар узатилади. Телефон аппарат акустик тебранишларни қабул этади (табiiй аналог сигнал) ва амплитудаси билан частотаси ортиб барўвчи электр сигналига ўзгартиради. Абонент билан провайдер ўрдасидаги маълумотларни узатишни таъминлашда айнаи ушбу, аналог сигналлар фойдаланилади. Энди сиз аналог сигнални, рақамли маълумотларнинг нуллар билан бирликлар кетма кетлигига ўзгартиришни ҳоқласангиз модем қурилмаси, сиз учун ас қотади.

Аналог сигнални узатишда иккита жуфтлик симнинг унчалик ката бўлмаган ўтказиш қобиляти фойдаланилади; ва бунда максимал узатиш тезлиги 56 Кбит/с ташкил этади. Қоида бўйича xDSL технологияси аналог сигнални рақамли сигнал кўриниша ўзгартиради ва тескариси. Шу боис рақамли маълумотлар рақамли маълумот сифатида сизнинг компьютерингизга узатилади, ва телефон линиянинг кенг полосали частотаси ишлатилади. Бу жараёнда бир вақтнинг ўзида бир линия бўйлаб сигналлар спектрин ажиратиш усули билан аналог телефон алоқасин ва юқори тезликли рақамли узатиш тезлигин фойдалана олиш имконияти таъминланади.

Қўйидаги 2.1. таблицада DSL-технологиясининг баъзи стандартлари берилган.

Тип DSL	ETSI	ANSI	ITU-T
HDSL	TS 101 135 (V1.5.1)	TR 28	G.991.1
ADSL	TS 101 524-1 (V1.1.1)	T1.413	G.992.1 «G.dmt»
SDSL	TS 101 524-1 (V1.1.1) TS 101 524-2 (V1.1.1)		G.991.2 «G.shdsl»
HDSL-2		T1E1.4-006 (draft)	
ADSL-LITE	TS 1011388 (V1.2.1) ETR 328	T1.413	G.992.2 «G.lite»
VDSL	TS 101 270-1 (V1.2.1) TS 101 270-2 (V1.1.1)	T1E1.4-004	«G.vdsl»

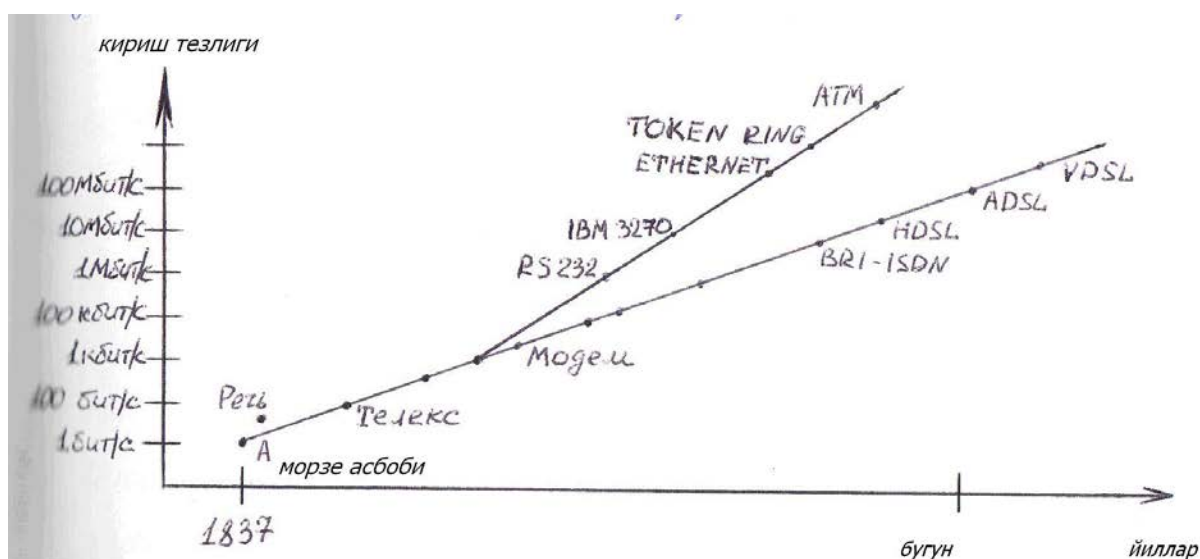
DSL (Digital Subscriber Line)- ,бу уч каналли линия, фойдаланувчининг ISDN терминали билан телефон компаниясининг коммутацион тизимини оддий телефон симлар билан улайди. Basic Rate Interfase ни қўлланиш (64 Кбит/с иккита коммутацияланувчи канал ва пакетлар коммутацияси технологияси бўйича маълумотларни узатишнинг 16 Кбит/с канали) да , қоида бўйича xDSL технологияси дуплексли тизим бўлиб ҳисобланади, яъни АТСдан абонент томон узатувлар битта жуфтлик бўйлаб тўғри йўналишда узатилса, абонентдан АТС томон қарама-қарши йўналиш бўйлаб узатилди.

Маълумотлар узатувининг янги рақамли технологияларнинг бошланиши DSL –тармоқ линиясидан бошланар экан, унинг кетидан 1980 йилнинг охирида Intergrated Services Digital Network (ISDN) яъни «мистер X»- юқоритезликли рақамли абонент линия хизмати ташкил этилди.

DSL (SDSL) туркумига таалуқли бўлган, турли эхони йўқотувчи усуллар, кодлаштириш ва кадрлар формати асосидаги технологиялар пайдо бўла бошлади ва бу жараёнлар 2.1. расмда берилган. Бундай технологияда маълумотлар дастлаб ОЛ кабелларида амалга оширилди.

IDSL –xDSL нинг дастлабки технологияси сифатида у маълумотларни 160 Кбит/с узатув тезлигига қадар узатиш учун қўлланилган.Бу технология нафақат ISDN да балки, чеклатилган дистанциялардаги(short-range) абонент линиялар билан модемларни тўлиқтириш хизматини ҳам

базарган. Сўнгра DSL туркумига таалуқли бўлган рақамли маълумотларни телефон симлар бўйлаб узатиш учун қўлланилган, High Subscriber Loop (HDSL) технологияси тўлиқ дуплексли режимда маълумотларни узатиш 2048 кбит/с тезлигида узатилган. HDSL технологиясидан сўнгра Simmetrical DSL (SDSL) туркумига таалуқли бўлган, оқоритезликдаги симметрик абонет линияси қурилмасинан иборат технологиялар пайдо бўла бошлади.



2.1. расм. мис симли алоқа линияси бўйлаб рақамли узатиш тезлигининг ўсиши.

Интернет тармоғидан ва бошқа сервис хизматларидан фойдаланиш имконини берувчи, Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) ва VDSL технологиялари маълумотларни «тармоқдан абонентга» 8 Мбит/с тезликда узатиш имконин беради, ва 640 кбит/с тезликда «абонентдан тармоқ» уланишин амалга оширади. ADSL технологияси уланиш қуроли сифатида, магистрал тармоқларда қўлланилишида чеклатилган ўтказиш қобилиятида алоқа ташкил этиш қобилиятида амалга оширилади. ADSL технологиясида қўлланган тадқиқотлар максимал равишда эътиборга олингани билан, 155 Мбит/с магистрал тармоқнинг ўтказиш қобилияти, 8 мбит/с 20 абонентни улаш қобилиятига эга ($155/8$).

SDSL (Single Line Subscriber Line- бир линияли рақамли абонент линия), HDSL технологияси сингари, E1 линияси тезлигида маълумотларни узатишни симметрик тарзда амалга оширади, ва бунда бир жуфтлик сим қўлланилади.

Single –pair High- speed Digital Subscriber Line- SHDSL бир жуфтли юқори тезликли рақамли абонент линия. Телефон кабеллари бўйлаб маълумотларни узатиш тезлиги 192 кбит/с- 2,320 мбит/с , агар кий жуфтли сим қўлланилса узатиш тезлиги икки кара ортади.

DSL технологиясининг рақамли туркумланиши (ISDN, HDSL, ADSL, VDSL, SDSL) телефон линиялар бўйлаб маълумотни юқори тезликда узатиш билан бирга, 300 Гц- 3,14 кГц частотали спектрдаги товушли алоқани таъминлаш имконини беради.

RADSL –“ Rate- Adaptive”, узатишнинг адаптив тезлиги. Бу технология стандарт технология сирасига кириб, ўзида SDL ва HDSL технологияларининг стандартлари ва даражаларин ўзида ишлатади.

VDSL-“ Very high bitrate” – узатишнинг ўта юқори тезлиги. Индивидуал хоши ва заруратни қондириш мақсадида махсулаштирилган сервисларда ишлатилади. Алоқа индустриясига кириб келаётган янги технология.

G.Lite- ADSL технологиясининг содалаштирилган варианты. Узатиш тезлигин пасайтириш орқали, бир линия бўйлаб модем ва телефон хизматин таъминлайди.

DSL технологияси асосида маълумотларни узатишни , ишлаб турган телефон линиялар —устидан ташкил этиш мумкин. Маълумотларни узатиш турли хил тезликларда амалга оширилади ва шу билан —охирги миля масофаси абонент томонга боровчи йўлни тор бўлмаган ҳолда бўлишини таъминлаб беради.

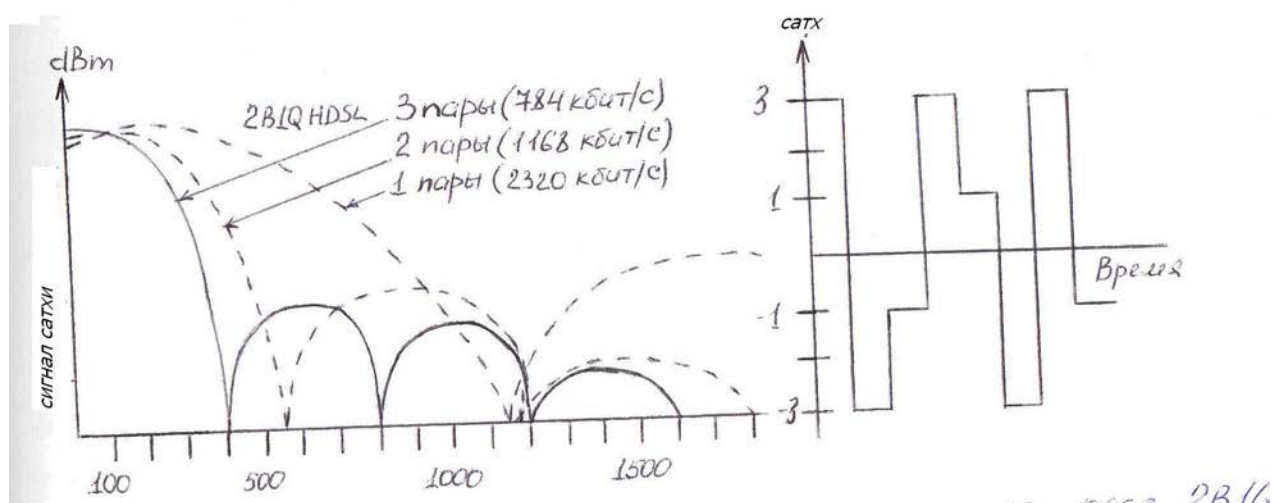
2.2.xDSL қурилмаларида қўлланиладиган чизиқли кодлаштириш технологияси.

Кабель линияларида алоқани ташкил этиш, бир кабелли ва икки кабелли вариантлар бўйича ишлатилади. Кабелли линиялар бўйлаб DSL технология асосида алоқа ташкил этиш :

- Сигналнинг пасайиши. Кабел линияда сигналнинг сўниши кабел узунлиги ва сигнал частотасига боғлиқ. Агар линия қанчалик узун ва сигнал частотаси эса юқори бўлса, ўнда сўниш ўта юқори бўлади.
- Алоқа кабел линияси паст частота филтрин таъминлайди.
- Паст частотали диапазонда сигналларни узатиш.
- Радиочастотали интерференция.
- Йўналтирувчи узатиш тизими бўйлаб сигналнинг тарқалиши частота даражасига боғлиқ, ва уни узатишда импульс формаси бир мунча шикастланади.

Чизиқли тракт, мис линия бўйлаб, рақамли оқимни кодлаштириш усули ёки модуляция. HDSL технологияси чизиқли кодлаштиришнинг икки технологиясин фойдаланишни таъминлайди -2B1Q (2 binary, 1 quartenary) ва CAP (Carrierless Amplitude and Phase Modulation). Иккаласида сигнал процессори томонидан узатиладиган ва қабулланадиган сигналнинг рақамли қайта ишланишин таъминлайди. Шундай экан, чизиқли сигнал частотасин пасайтириш ва линия бўйлаб сигнални узатишни таъминлашда адаптив экокомпенсация қўлланилади. Алоқа линияси бўйлаб узатилаётган ва қабулланётган сигнал бир спектрал диапозонда ҳаракатланади, сигналларнинг ажралиши микропроцессорда бажарилади. HDSL тизимининг модем қабуллагичи чизиқли сигналдан узатилган сигнални ва ўнинг «эхо» сини ажратади. Ҳар бир линия параметри бўйича HDSL ёндашуви автомат тарзда бажарилади, қурилма ҳар бир кабел параметрига динамик тарзда адаптацияланади, шу боис аппаратуранинг ўрнатишда ёки уни кўчиришда ўни қўлда созлаш ёки тартиблаштириш талаб этилмайди.

HDSL кодлаштириш методлари ISDN тармоқларида 144 кбит/с узатиш тезлигида маълумотлар оқимининг узатилишин таъминлаган ва сўнгра юқортезликли оқимларни узатиш учун модернизацияланди. 2B1Q коди, линиялар бўйлаб алоқани ташкил этиш 4 даражали модуляцияда бажарилади, яъни вақтнинг ҳар бир бирлигида 2 бит маълумот берилади (4 кодли аҳвол). Чизиқли сигнал спектри симметрияли ва етарли даражада юқоричастотали (2.2. расм). Қўйида, 2B1Q кодига таъсир этувчи факторлар берилган.



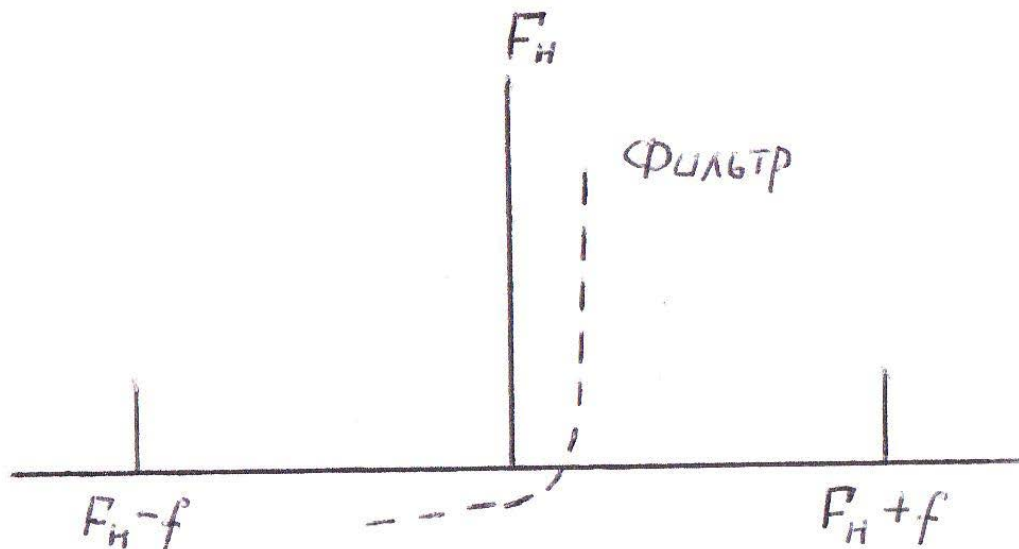
2.2. 2B1Q кодидаги чизиқли сигнал спектри ва формалари.

HDSL да бир жуфтлик алоқа ташкил этишни қўллаш усули унчалик самарадорлик бермайди, лекин узатув ва қабул қилишни урта жуфтлик сим бўйлаб амалга ошириш бугунги кунда кенг тарқалган. 2B1Q кодлаштириш тизимидаги икки жуфтлик сим бўйлаб узатиш ва қабул қилиш вариантлар ичидаги кўп қўлланиладигани.

Етарли даражада сигналларни узатишни таъминлашга радиочастотали интерференция катта аҳамиятга эга. Узун ва ўртача тўлқинли диапазонларда радиоузатиш, кучли радиорелели линияларнинг ишлашлари, кабел линияга ўралиши билан, 2B1Q коднинг узатилишига ҳалахт беради. Бу фактор HDSL аппаратураларин студиялар ва радиоузатиш марказлари билан бириктиришда кери таъсир беради. Рақамли сигналларни узатишда энг кўп

тарқалган муҳит 2B1Q кодидаги спектр ва у юқорчастотали бўлаклардан иборат, максимум энергия биринчи даражада узатилади, ўнинг кенглиги линиядаги тезликка пропорционал. Частоталарнинг юқори даражага кўтарилиши билан кабелдаги сигналнинг сўниши ортиш хусусиятига эга, шу боис талаб қилинган узоқликка кўра чизикли сигналнинг уч тезлигинан бири қўлланилади (784 кбит/с, 1168 кбит/с, 2320 кбит/с). 2B1Q технологиясида рақамли оқимлар икки ёи уч жуфтли мис симлар бўйлаб 2мбит/с тезликда узатилади.

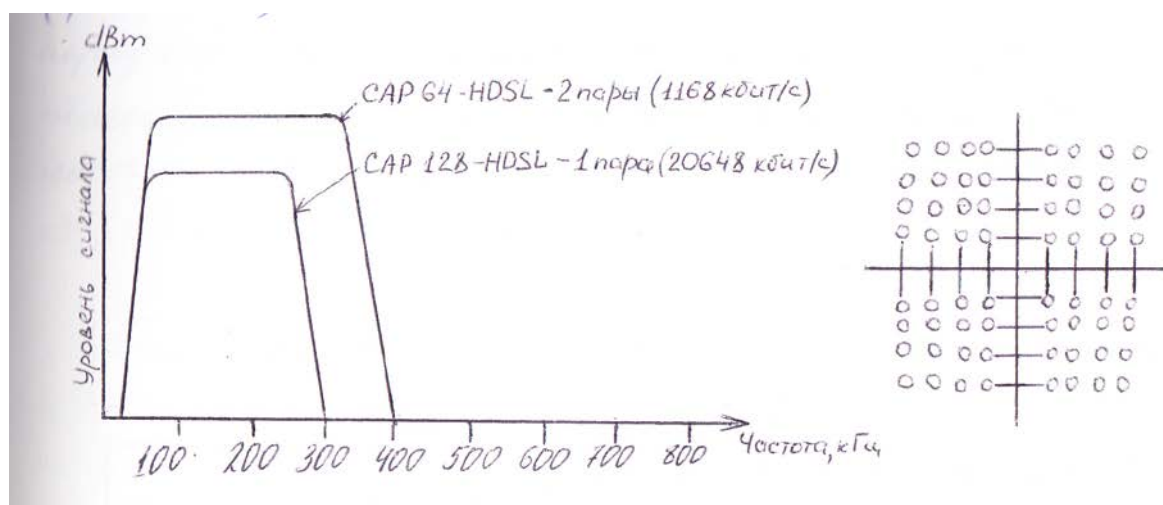
Электралоқа теориясида, юқорчастотали сигналнинг линия бўйича узатилиши, модуляторга икки частотали модуляторни узатиш билан таъминланади: узатилувчи F_H (юқори частотали) ва f_{Hz} (информацион сигнал). Модулятор чиқишида уч аҳвол кузатилади: $F_H + f$; $F_H - f$; F_H . Сўнг филтр билан $F_H - f$ ва F_H спектр бўлаги кесилади ва линияга маълумоттан иборат бўлган юқори ён тараф сигнали узатилади $F_H + f$ (2.3 расм).



2.3. расм. Частоталар диапазонида спектрнинг силжиш принципи.

Шу боис, линияда тошувчилар бўлмайди. Демодулятор охирида ўзгартиришнинг кери жараёни бажарилади.

Шуниям айтиш лозимки, 64- позицияли модуляцион диаграммага CAP-64 сигнали вақтнинг ҳар бир моментида 6 бит маълумотни узатади, яъни 2B1Q солиштирганда 16 карра ортиқ. SDSL тизимларида қўлланиладиган CAP-128 модуляцияси 128- позицияли модуляцион диаграммага эга ва бир такт оралиғида 7 бит маълумотни узатади. Чизиқли сигнал информативлигининг орттириш натижаси сигнал частотаси билан спектр кенглигининг сезиларли даражада пасайтириш, ва бу ўз навбатида ҳар қил бузилиш ва ҳолақитларга мослашган, спектр диапозинига йўл қўймайди.



2.4 расм. CAP сигналининг спектр ива модуляцияси.

Спектрларнинг солиштирмалли анализ натижаси бўйича HDSL тизими қобиляти, CAP-модуляцияга асосланган.

1. Кабелдаги сўниш аппаратурасининг максимал давом этиши сигнал частотасига пропорционал, шу боис спектри 260 кГц тан юқори бўлмаган CAP сигнали, 2B1Q ёки HDB3 кодли сигналга солиштирганда узоқ масофага тарқалади. Бу ҳоллата шартларнинг бири, HDSL тизимидаги чиқиш қувватлиги (+13,5 дБ) чекланган, ва 43 дБ қабулагичнинг шовқинларга сезгирлиги, чизиқли сигнал частотасига ўнчалик таъсир этмайди ва HDSL тизимининг юқори даражада ҳаракатланишин таъминлайди. Икки жуфтли симларда узатиш ва қабуллаш, каналларни частота бўйича бўлинувчи узатиш

тизими ўз самарадорлигин CAP технологияси асосида HDSL технологиясида эришилади.

Сим узунлиги, мм	Икки парали жуфтликда ишлашда регенераторларсиз линиянинг мумкин бўлган узунлиги	
	2B1Q	CAP 64
0,4	4 км гача	4....5 км
0,64	6 км гача	6....7 км
0,9	9 км гача	10....12 км
1,2	18 км гача	14....18 км

2.2. таблица.HDSL тизимининг характерли дистанциялари.

Каналнинг сифати нуқтаи назаридан, спектрда юқоричастотали (260 кГц юқори) ва паст частотали (40 кГц паст) меъёрлаштириш бўлмаганлиги туфайли, CAP технологияси пастчастотали тўғрилашлар ва бузилишлар сингари, юқоричастотали тўғрилашларга (перекрестик холақитлар, радиоинтерференция) ва импульсли шовқинларга унчалик сезгир эмас. Спектр кенглиги 200 кГц бўлганлиги учун ҳам, группалик вақтинча холақитларга эффект билдирмайди.

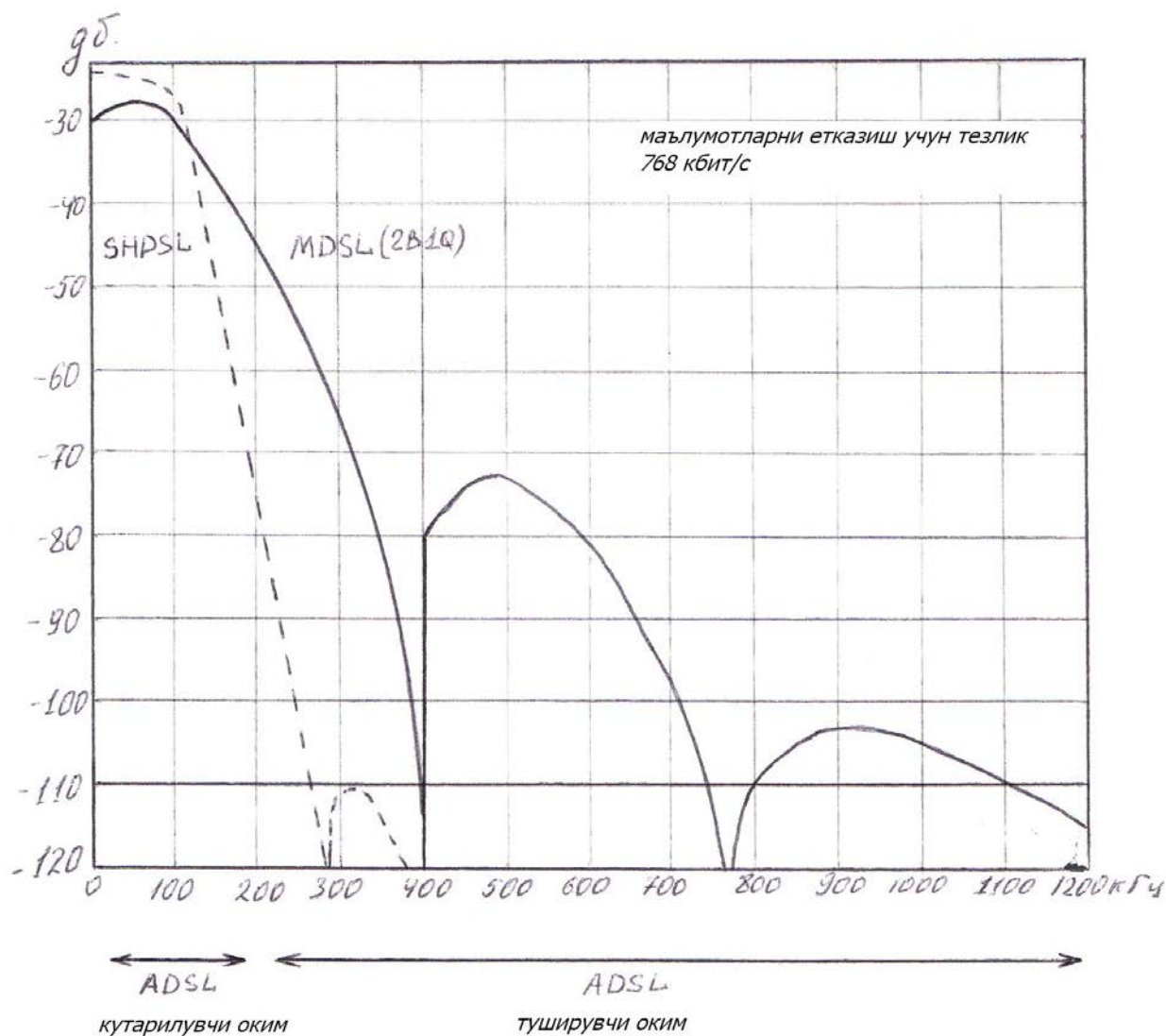
T4 канал спектрида икки жуфтликни бириктиришда холақитлар ва тўғрилашларнинг минимал даражаси. CAP сигнали оддий телефон сигнали спектридаги холақитлар ва ўзаро таъсир этишни яъни интерференцияни бўлдирмайди. Спектрдаги 4кГц тан паст бўлмаган ҳолатларнинг бўлмаслиги кўшни жуфтликни фойдаланиш бўйича чекловларни олиб ташламайди.

Икки кўшни жуфтлик билан ишловчи тиғизлаш аппаратураси билан мослашувчанглик.Аналог ва бириктирувчи линияларни фойдаланувчи тиғизлаштиришнинг аналог тизимларининг кўпчилиги 1МГц гача спектрни фойдаланади.CAP модуляция тизимлари 40...260 КГц диапазондаги

частотали каналларни тўғрилашни бажаради, лекин бошқа каналлар ҳеш қандай тўсирга берилмайди, шу бои сбир кабелда тиғизлаштиришнинг аналог аппаратураси билан бирга HDSL CAP аппаратурасини чеклатилган тарзда фойдаланиш мумкин. HDSL нинг 2B1Q тизимида тўғрилашлар частотали каналнинг ҳаммасига бажарилади, ва қўшни жуфтликларнинг юкланишига олиб келади, демак шарт бўйича улар бир кабелда тиғизлаштиришнинг аналог аппаратураси билан қўлланилмайди.

SDSL (SHDSL) да чизиқли кодлаштириш TC-PAM технологияси асосида бажарилади. Маълумотларни узатиш учун модуляция усули такомиллаштирилган Trellis Coded Puis Amplitude Modulation (TC-PAM) кодини қўлланиши ҳисобига 2B1Q модуляцига нисбатан бир мунча частота диапазони қисқартирилган ва битта кабел ичидаги турли жуфтликлар орасида ўзаро ўтувчи ҳалақитлар камайтирилган. Бу усул паст тезлики, аналог модемларда қайта ишланган.

2.5. расмда TC-PAM модуляциясининг 2B1Q модуляцияси билан солиштирилган спектри берилган. Солиштириш учун бирдек чизиқли тезлик олинган- 768 кбит/с.

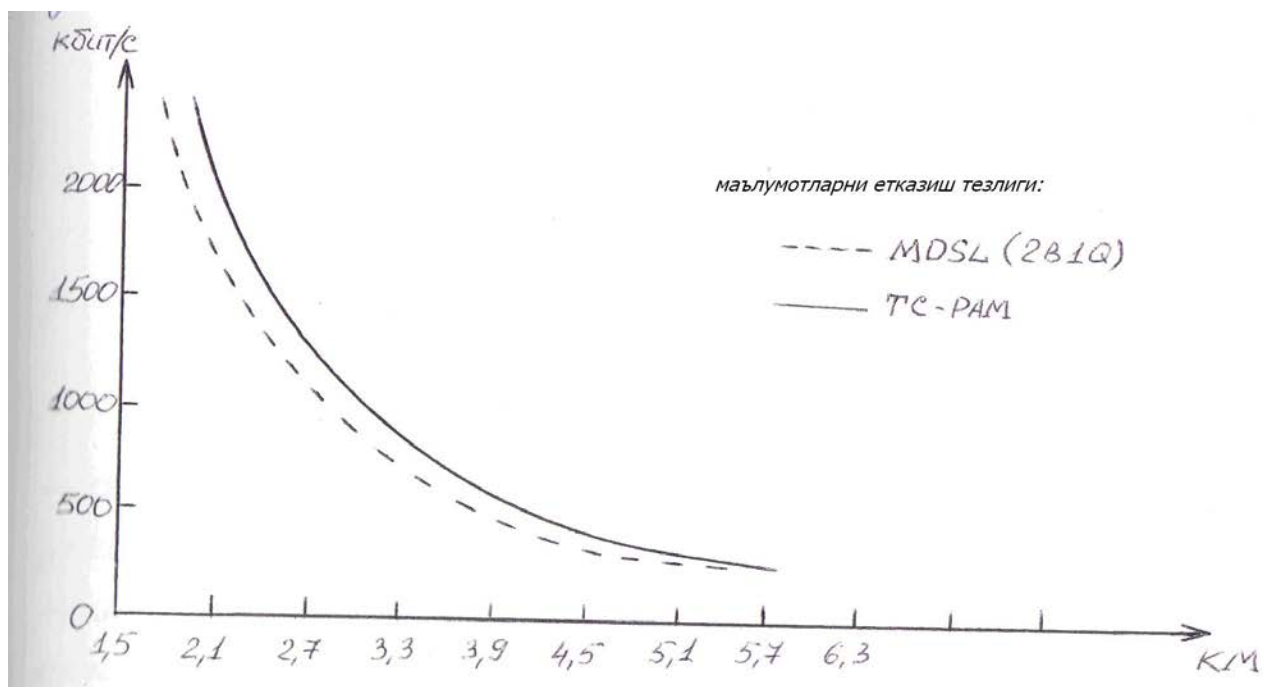


2.5. расм. 2B1Q ва SHDSL технологияларининг энергетик спектрлари (PSD).

Маълумотларни узатиш учун модуляция усули такомиллаштирилган, (PSD – Power Spectral Density, қувватликнинг спектрал зичлиги) TC-PAM кодини қўлланиш ҳисобига , DSLтуркумига таалукли бўлган SHDSL курилмасин ADSL тизими билан бир кабелда жойлаштиришни , қўлланиш ҳисобига 2B1Q модуляцияга нисбатан,бир мунча частота диапозони қисқартирилган ва битта кабел ичидаги турли жуфтликлар орасида ўзаро ўтувчи ҳалақитлар камайтирилган.

Маълумотларнинг ҳар қил тезликда узатилиши алоқа канали узунлигига ҳам боғлиқлиқ диаграммасини қўйидаги 2.6 расмда кўриб

ўтамыз. Маълумотлар бўйича бу каби солиштиришлар, қурилманинг мувозанатлик шартин енгиллаштиради.



2.6 расмдан кўриниб турибдики, маълумотларнинг узатиш тезлиги қурилмаларни хусусиятларига қараб белгиланган.

Абонентлар орасида ўзаро узлуксиз муносабатни таъминлаш имконини берувчи ТС-РАМ модуляцияси шундай қилиб белгиланиши керак, яъни каналнинг ҳар хил нуқталарига мос келувчи нуқталарни мослашганлик тарзда ўрнатиш зарур. 2.3. таблицада узатиш даражаси ва кодлаштириш типи бўйича белгиланган, ТС- РАМ чизиқли кодининг 3 варианты берилган.

2.3. таблица. Кодлаштириш вариантлари.

Ишлаш режими	Чизиқли код	Узатиш қуввати	Узатиш сифати 2056кбит/с, 2400м
LC 1	US : PAM 16 DS : PAM 16	$T_x = 14,5 \text{ dbm}$	☺
LC 2	US : PAM 16 DS : PAM 16	$T_{xUS/DS} = 16/15 \text{ dbm}$	☺

LC 3	US : PAM 16 DS : PAM 16	$T_{xUS/DS}=15,7/12,7$ dbm	☺
------	----------------------------	-------------------------------	---

Эслатма: US- чиқувчи оқим ; DS- кирувчи оқим.

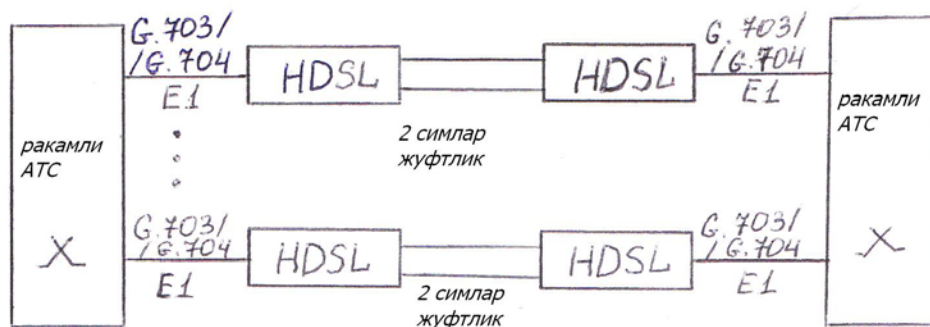
Расмда кодлаштириш хусусиятларга қараб ҳар хил узатиш йўналишлари берилган. Шундай экан TC-PAM модуляцияси аниқ аҳволда қўлланилса оптималлашиш хусусиятига эга бўлади.

2.3. Абонентлар уланувчи тармоқларида xDSL қурилмаларини қўллаш.

HDSL аппаратураларида чизикли трактни тузиш учун кодлаштиришнинг - 2B1Q ва CAP сигналларни узатиш тизимларида қўллаш мумкин. Рақамли трактларни тузишда HDSL технологияси ўзига ҳос хусусиятлари билан ажралади. x DSL технологияси якка тарзда ва бошқа қурилмалар комбинациясида ўрнатилиши мумкин ва у қўйидаги ҳолларда ишлатилади:

- Ташкилий АТС уланишни таъминлашда, рақамли ёки аналог АТС нинг станциялараро алоқасида;
- Фойдаланишда мураккаб ва чизикли трактлар регенераторини талаб қиливчи ИКМ-30;
- абонент чиқишини тузишда ва абонент линияларни зичлаштиришда;
- Юқоритезликли оптиктолали SDH ва PDH трактларга уланишда.
- локал тармоқ алоқасида ёки маълумотлар узатувини таъминлайдиган юқоритезликли тармоқларда.
- коммутация тугунларин бириктиришда ва алоқанинг соталик тармоқларининг базалик радиостанцияларида.

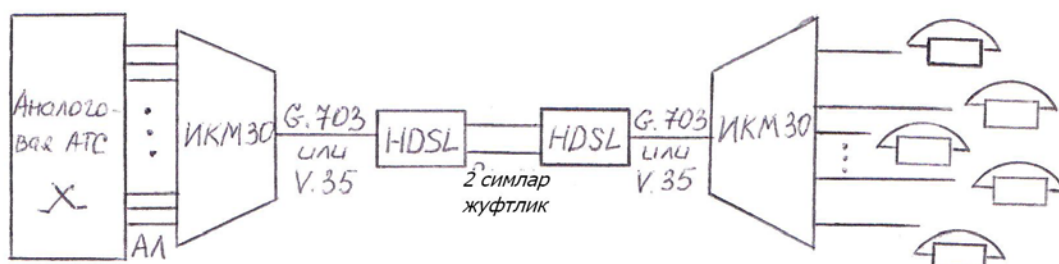
2.7-2.12. расмларда HDSL технологиясининг фойдаланилишининг бази типлари берилган.



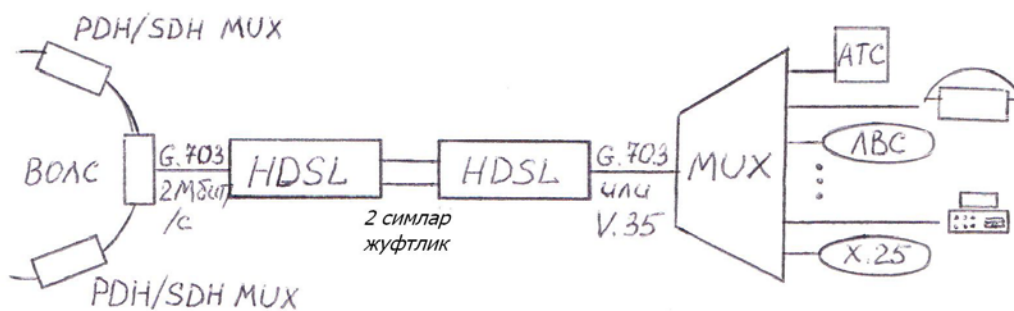
расм.2.7 ракамланган АТС уртасидаги станцилараро алока



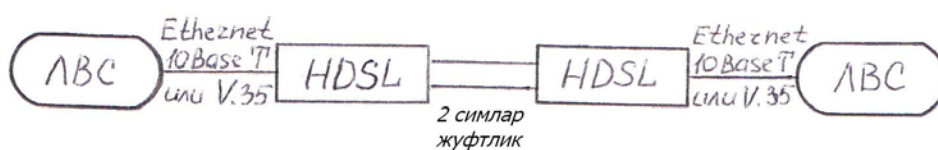
расм.2.8. аналог ва ракамланган АТС уртасидаги станцилараро алока



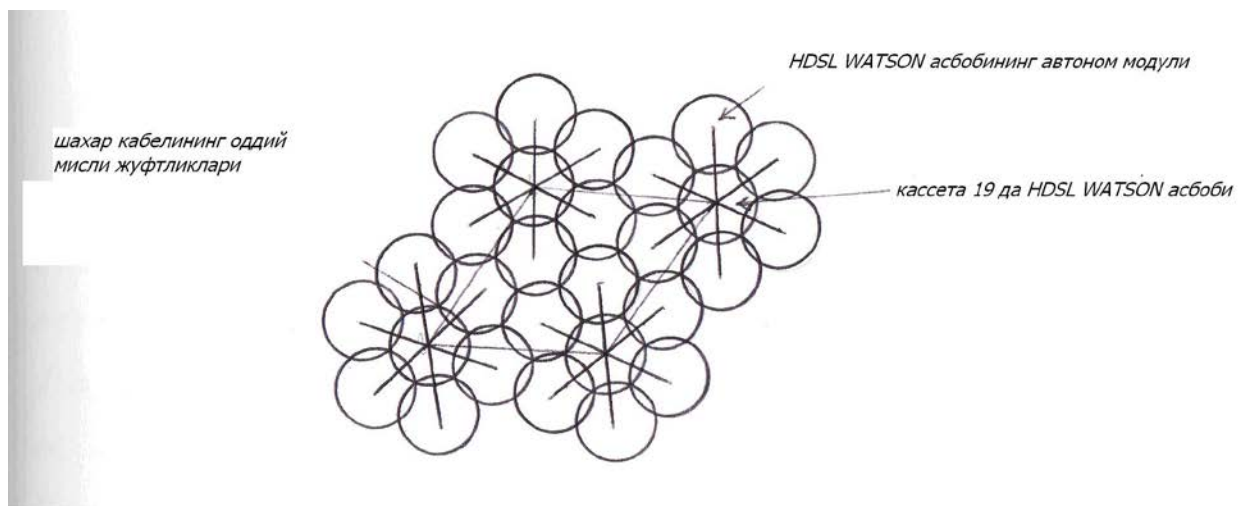
расм.2.9. абонент чикариш



расм.2.10. SDH тармогига уланиш



расм.2.11. Ҳисобланган локаль тармокка кушиш



2.12. Алоқанинг соталик тармоқларининг базалик станцияларин бириктиришда HDSL қўлланилиши.

Натижалар.

Абонент уланувчи тармоқларни зичлаштириш тизимларида чизиқли кодлаштириш технологияси маълумотнинг узатилиш тезлигин ва алоқанинг катталигин белгилашда қўлланилади. xDSL технологиясида эса бундай тармоқларда рақамли узатиш тизимлари учун янги 2B1Q, CAP, TC-PAM, DMT каби кодлар қўлланмоқда.

Абонент фойдалана олувчи тармоқлар учун оптимал ечимларни танлашда, алоқа узатиш воситаларнинг аппаратуралари ва узатиш воситаларин комплекс асосда танлашда. Кейинги бўлимларда абонент уланиш тармоқларин ташкиллаштиришда G.SHDSL модемларин қўлланиш ечимлари берилади.

3. Абонент уланувчи тармоқларида G.SHDSL қурилмаларини қўлланиш.

3.1. xDSL қурилмалари характеристикаларининг техник солиштирилиши.

HDSL 2 ва G.shdsl тизимлари уқшаш белгилари бирдек бўлгани билан, хизмат кўрсатиш доираси бўйича бир биридан фарқланишланади.

3.1табл.xDSL технологиясининг баъзи характеристикаларин солиштириш				
	HDSL	SDSL (MSDSL)	HDSL 2	G.shdsl
Узатиш тезлиги	T1/E1	192 кбит/с- 2,3 Мбит/с	T-1	192кбит/с- 2,3 Мбит/с 384кбит/с- 4,6 Мбит/с
Узгарувчи тезлик	Йуқ	Ҳа	Йуқ	Ҳа
Жуфтлик сони	2	1	1	1(2)
Чизиқли код	2B1Q	2B1Q	TC-PAM	TC-PAM
Стандарт бирлиги	Бор	Йуқ	Кутилмоқда	Бор
Бириктиришнинг стандартлаштирилган активацияси	Йуқ	Ишлаб чиқарувчи тарафидан белгиланади	Бор	G.994,1 (G.hs)
Синхронизация тип	Плезіохрон	Синхрон	Плезіохрон	Иккаласи ҳам
Оралиқ катталиги	Йуқ	Йуқ	Йуқ	Ҳа
Регенераторлар	Ҳа	Йуқ	Ҳа	Ҳа

E1 оқимин бир жуфтлик симда узатишда частоталар полосасин HDSL га солиштирганда кенгайтириш талаб этилади. Агар ана шу кабелда xDSL

(мисол учун, ADSL) ёки G.shdsl тизимлари ишлатилса ва сигнал қувватин орттириш ҳисобидан полосани кенгайтириш талаб этилган характеристикаларни таъминлай олмайди. Бирдек турдаги бундай тизимларнинг ёқин ораликқа биргаликтаги тасири терминология бўйича Self Next деб юритилади. Узатишда сигнал қувватин орттириш, қабул этишдаги сигнал қувватининг ҳам ортишига олиб келади. Лекин, бунда фақат Self Next кўрсаткичи пропорционал тарзда ортиб қолмасдан, бир кабел бўйлаб ишлатилаётган тизимларга да ўз тасирин ўтказди.

Халқаро инициатива ташкилоти FSAN (Full Service Access Network) тарафидан энгизилган «шовқин модели» абонент тармоқ узатишидаги аҳволни аниқ белгилайди. FSAN ташкилоти бир кабелда жойлашган тизимлар учун, шовқинлар моделининг талаб қилинган характеристикани таъминлаши учун туртта баҳолаш усули белгиланди (3.2.таб).

3.2. таб. FSAN тарафидан белгиланган, шовқинлар тасирин баҳолаш модели.

Модель А, высокий уровень внедрения технологий xDSL		
SDSL	+11,79Б	около 90 пар
ISDN/2B1Q	+11,79Б	около 90 пар
HDSL/2B1Q (две пары)	+9,69Б	около 40 пар
ADSL на аналоговой телефонной линии	+11,79Б	около 90 пар
ADSL на ISDN BRI	+11,79Б	около 90 пар
Модель В, средний уровень внедрения технологий xDSL		
SDSL	+4,19Б	около 15 пар
ISDN/2B1Q	+6,09Б	около 10 пар
HDSL/2B1Q (две пары)	+3,69Б	около четырех пар
ADSL Lite	+6,09Б	около 10 пар
ADSL на ISDN BRI	+4,29Б	около пяти пар
Модель С, средний уровень внедрения технологий xDSL при наличии старых систем цифровой передачи с кодом HDB3		
SDSL	+4,19Б	около 15 пар
ISDN/2B1Q	+6,09Б	около 10 пар
HDSL/2B1Q (2 пары)	+3,69Б	около четырех пар
ADSL Lite	+6,09Б	около 10 пар
ADSL на ISDN BRI	+4,29Б	около пяти пар
ISDN PRI/HDB3	+3,69Б	около четырех пар
Модель D, эталонная		
SDSL	+10,19Б	около 49 пар

Янги модел бўйича ҳисоблаш анча мураккаб, лекин электр алоқада рақамли усулда сигналларни узатишда xDSL технологиясин мослаштириш имконини беради. Ҳозирги пайтда кенг равишда қўлланилаётган

технологияларга нисбатан бу стандарт морал тарафдан ўз кучини йўқотган десак ҳам бўлади, шунинг учун бундай баҳолаш усули кафолатланган сифатли хизматни таъминлай олмайди.

Сифатли узатишни таъминловчи технологияларни баҳолашнинг эки ва янги моделлари бўйича солиштирамиз. Бу солиштириш Schmid Telecom компанияси тарафидан берилган G.shdsl технологияси базасида яратилган Watson 5 семействоси презентациясида берилган (3.3 таблица).

Асбоблари	жуфтлик сонлари/ линия коди	ТОМОНИ	T_x (гБ.м)	ETSI (гБ) модель шовкинни бўйича захира	A	B	C	D
Watson 2	2/PAM4 (2B1Q)	LTU NTU	13,5	4,0	2,9 3,0	9,0 8,8	9,0 8,9	9,8 9,8
Watson 3	2/CAP64	LTU NTU	13,5	9,2	6,3 6,0	11,7 11,3	11,7 11,3	9,7 9,7
Watson 4	1/CAP 128	LTU NTU	14,9	0,2	-3,5 -3,0	2,4 2,4	2,4 2,5	1,6 1,6
SDSL 2B1Q	1/PAM4 (2B1Q)**	LTU NTU	13,5	-4,3 -5,4	-7,9	-2,5 -0,2	-2,5 -0,2	-0,3 -0,3
Watson 5	1/PAM 16 *	LTU NTU	14,5 14,5	2,2 2,2	0,2 0,9	6,1 6,6	6,1 6,6	6,6 6,6
Watson 5	1/PAM 16	LTU NTU	15,53 15,98	3,7 2,3	1,7 4,2	7,8 7,4	7,8 7,4	8,0 10,6
Watson 5	1/PAM 16/8 **	LTU NTU	12,73 15,67	3,4 1,7	1,7 3,4	8,1 9,0	8,1 7,3	10,0 11,8

Эслатма: Солиштириш ПЭ изоляцияли, d=0.4 мм симли, узунлиги 2400 м
линиянинг 2Мбит/с тезлиги учун белгиланган.

* NT узатишнинг орттирилган даражаси учун.

** РАМ ?ўллашдаги кирувчи оқим учун

*** солиштириш учун бошқа ишлаб чиқарувчининг ?урилмаси
?ўлланган.

3.3.таблица Schmid Telecom шовкин қурилмасининг FSAN шовкин модели бўйича запасларни солиштириш.

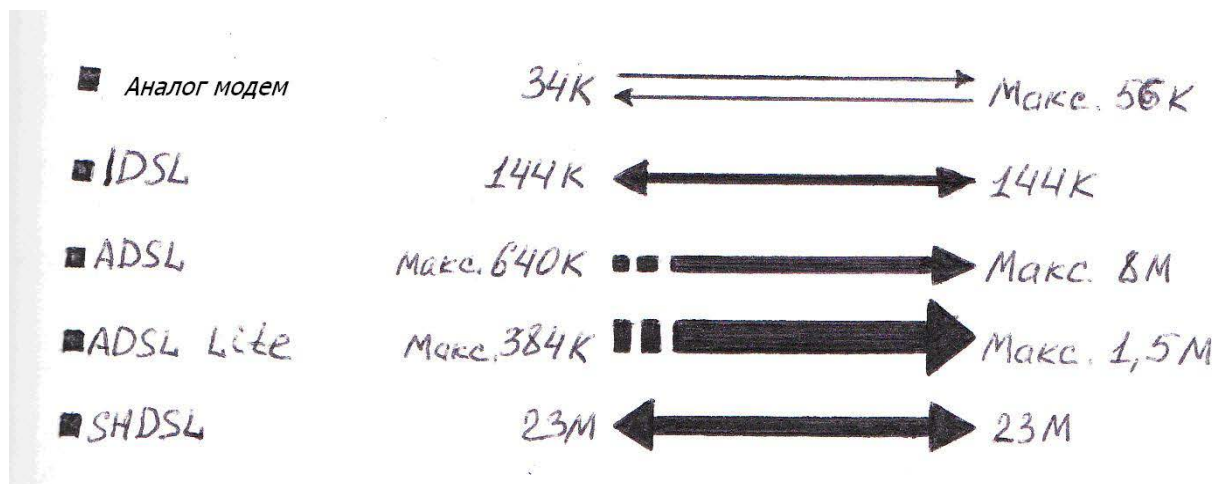
Эслатма: Солиштириш ПЭ изоляцияли, d=0.4 мм симли, узунлиги 2400 м линиянинг 2Мбит/с тезлиги учун белгиланган.

* NT узатишнинг орттирилган даражаси учун.

** РАМ қўллашдаги кирувчи оқим учун

*** солиштириш учун бошқа ишлаб чиқарувчининг қурилмаси қўлланилган.

Компания тарафидан урнатилган бундай қурилмаларда, xDSL технологияси фойдаланувчиларга қўплаб устма-уст қўйилган хизматлар тақдим этилди. Лекин, шовқин запаслари бўйича кери катталикларда, қурилмалар урнатилган шовқин модели бўйича ишлаши мумкин эмас. Ва бунда бошқа технологиялар билан солиштириладиган G.shdsl технологияси ютуғи ойдин.

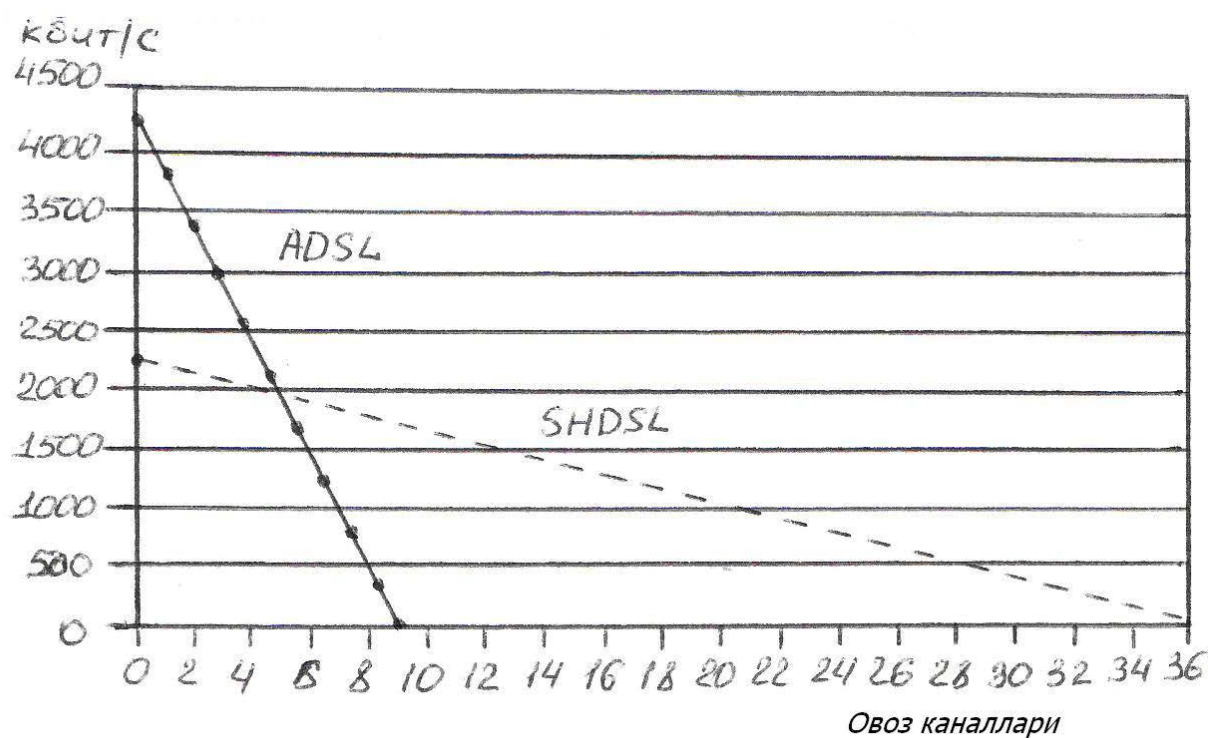


3.1.расм.DSL технологиясининг ривожланиши.

ТС-PAM кодлаштириш технологияси характеристикалари.

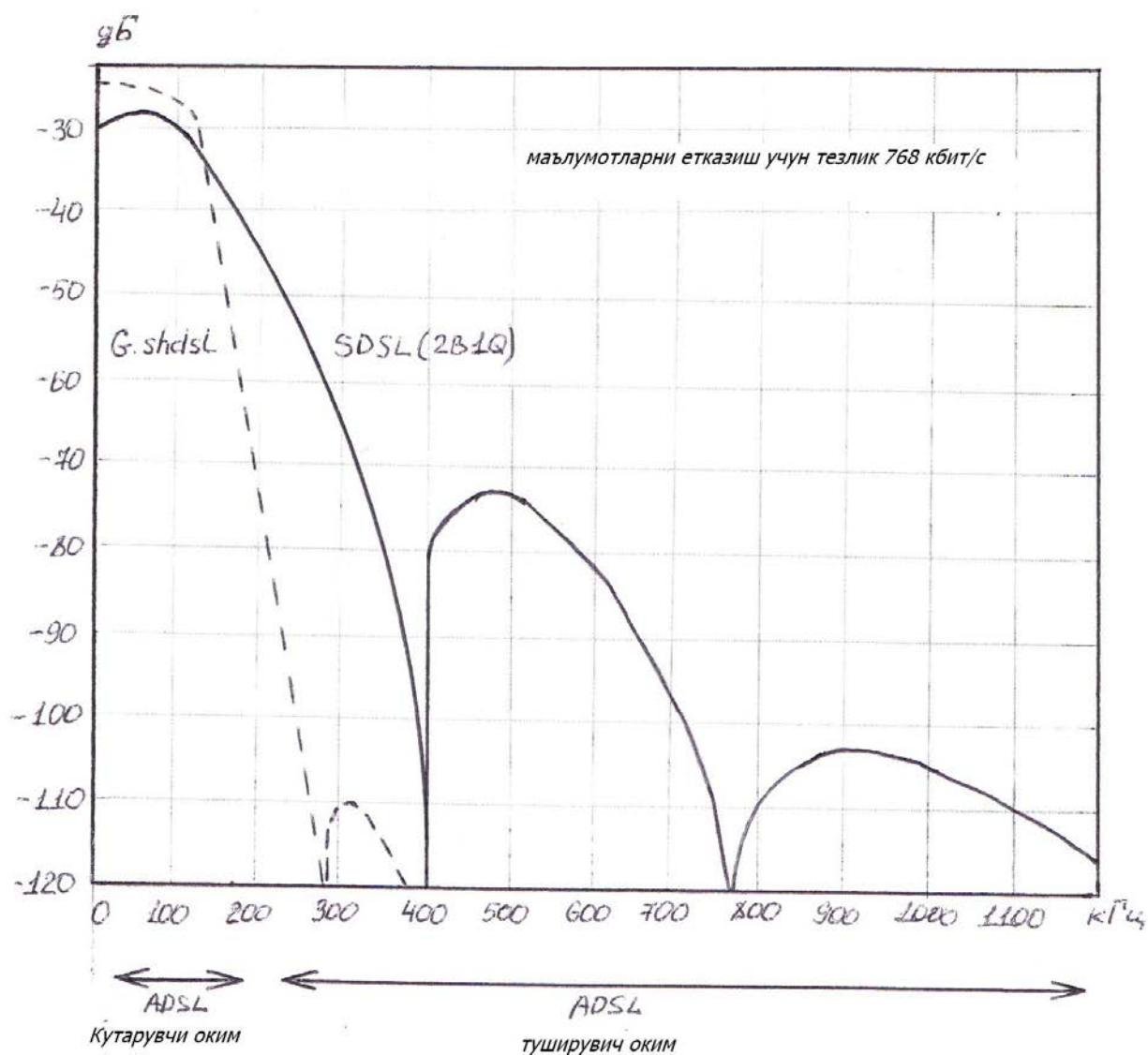
3.1. расмда Infineon Technologies TC-PAM (G.shdsl) маълумотлари бўйича DSL-технологиясининг ривожланиш графиги берилган.Сабаби G.shdsl ўзи ҳам абонент уланишнинг шу сегментига қаратилган. HDSL дан фарқли бўлган G.shdsl сфераси станциялар аро алоқа ва шунга уқшаш- « тармоқ ичкарасидаги» қўлланмаларни ишлатади.

3.1. расмда бирдек вақтнинг ўзида маълумотлар узатуви ва товуш узатувидаги G.shdsl технологиясининг ADSL технологиясига нисбатан афзаллиги берилган.Ўз ўзидан кўриниб турибдики,икки йўналишдаги узатишнинг симметрик берилиши, яъни гапнинг узатилиши маълумотлар графигига симметрик параллел, турт-беш товуш каналидан сўнг G.shdsl «юқори қаратилади».



3.2. расм Бир вақтнинг ўзидан маълумотлар узатуви ва товуш узатувнинг ADSL технологиясининг SHDSL технологиясига нисбатан солиштирилиши.

Йўналтирувчи узатиш тизими SHDSL (G.shdsl) тўқтаб ўтамиз. Илгари белгиланганидек бу технологияда чизиqli кодлаштиришнинг янги TC-PAM қўлланилган. TC-PAM Trellis Coded Puls Amplitude Modulation –треллис кодлаштирилишида фазалик модуляция. TC-PAM кодини қўлланилиши ҳисобига бир мунча частота диапазони қисқартирилган ва хатоларни тузатиш механизми киритилган.



3.3.расм. 2B1Q ва TC-PAM технологиялари учун энергетик спектрлар (PSD).

3.3. расмда TC-PAM (G.shdsl) модуляциясининг 2B1Q модуляция спектрларининг солиштирилиши берилган. Солиштириш учун бирдек чизиқли тезлик- 768 кбит/с олинган.

Маълумотларни узатиш учун модуляция усули такомиллаштирилган, (PSD – Power Spectral Density, қувватликнинг спектрал зичлиги) TC-PAM кодини қўлланиш ҳисобига , DSLтуркумига таалукли бўлган G.shdsl қурилмасин ADSL тизими билан бир кабелда жойлаштиришни , қўлланиш

ҳисобига 2B1Q модуляцига нисбатан, бир мунча частота диапазони қисқартирилган ва битта кабел ичидаги турли жуфтликлар орасида ўзаро ўтувчи ҳалақитлар камайтирилган. Яъни, кирувчи оқимда (тармоқдан абонентга) тиқилишлар умуман кузатилмайди, лекин чикувчи оқимда (абонентдан тармоққа қарата) тиқилишлар унчалик сезиларли эмас. CAP технологиясидаги тиқилишларда (юқори даражадаги уланиш диапазони 10-40 КГц дан 150-260 КГц гача ораликда) DSL-технологиясининг жуфтликларин қўлланиш мумкин эмас.

2B1Q ва TC-PA кодга нисбатан маълумотларни узатиш тезлиги бир хил бўлса ҳам алоқа ташкил этиш масофасини SDSL стандарти билан солиштирадиган бўлсак, унинг узатиш тезлиги 35...45% миқдорида юқори бўлади ҳамда шундай маълумотларни узатиш тезлигида узатув масофани 12...30% миқдорга ошириш мумкин.

Рақамли абонент фойдалана олувчи тармоқлар учун оптимал ечимлар DSL параметрларида бажарилганлиги билан, бу технология олдида баъзи шартлар белгиланган эди. Параметрларни ўлчаш методикаси, шовқин моделлари, тасир этувчи факторлар аниқламаси, чизиқли тезлик, тестли петля янги аниқламаларни талаб этар эди. DSL-технологиясининг сифат кўрсаткичлари ANSI тарафидан белгиланган усуллардан фарқланиб, бу кўрсаткичларга FSAN методикаси параметрлари қўлланила бошлади. Ҳақиқий сифат белгисин FSAN методикаси бўйича ҳисоблаш 5 расмда берилган.

Сценарий А

Technology mix of model A (high penetration scenario)

« модел А» технологияси аралашмаси (DSL- технологиясининг кенгнан тарқалган тури).

P0 SDSL+11,7 дБ (90 жуфтлик гача эгалланган);

P1 ISDN/2B1Q+11,7 дБ (90 жуфтлик гача эгалланган);

P2 HDSL/2B1Q (2 жуфтлик) +9,6 дБ (40 жуфтлик гача эгалланган);

P3 ADSL over POTS+11,7 дБ (90 жуфтлик гача эгалланган);

P4 ADSL over ISDN+11,7 дБ (90 жуфтлик гача эгалланган);

Сценарий В

Technology mix of model B (medium penetration scenario)

«модел в» технологияси аралашмаси (DSL-технологиясининг ўрта ҳисобда тарқалган тури):

PO SDSL+7,1 дБ (15 жуфтлик гача эгалланган);

P1 ISDN/2B1Q+6,0 дБ (10 жуфтлик гача эгалланган);

P2 HDSL/2B1Q (2 жуфтлик) +3,6 дБ (4 жуфтлик гача эгалланган);

P3 ADSL lite+6,0 дБ (10 жуфтлик гача эгалланган);

P4 ADSL over ISDN+4,2 дБ (5 жуфтлик гача эгалланган);

Сценарий С

Technology mix of model C (legacy scenario)

«модел с» технологияси аралашмаси (DSL-технологиясининг ўрта ҳисоби билан HDB3 линияси туридаги «эгаллаш» шартининг йиғиндиси):

PO SDSL+7,1 дБ (15 жуфтлик гача эгалланган);

P1 ISDN/2B1Q+6,0 дБ (10 жуфтлик гача эгалланган);

P2 HDSL/2B1Q (2 жуфтлик) +3,6 дБ (4 жуфтлик гача эгалланган);

P3 ADSL lite+6,0 дБ (10 жуфтлик гача эгалланган);

P4 ADSL over ISDN+4,2 дБ (5 жуфтлик гача эгалланган);

P5 ISDN –PRI/HDB3+3,6 дБ (4 жуфтлик гача эгалланган);

Сценарий Д

Technology mix of model D (reference scenario)

Модел Д (солиштириш учун)

PO SDSL +10,1 дБ (49 жуфтликгача эгалланган).

FSAN методикаси бўйича кесилувчи тикилишлар, бир кабелда ишловчи, жами тизимлар тикилишлари суммаси сифатида ҳисобланади;

$$P=(P1K_n+ P2K_n+ P3K_n+ P4K_n+ P5K_n) 1/ K_n; \text{ бунда } K_n=1/0,6.$$

FSAN методикаси бўйича ҳар қил технологияларни солиштириш.

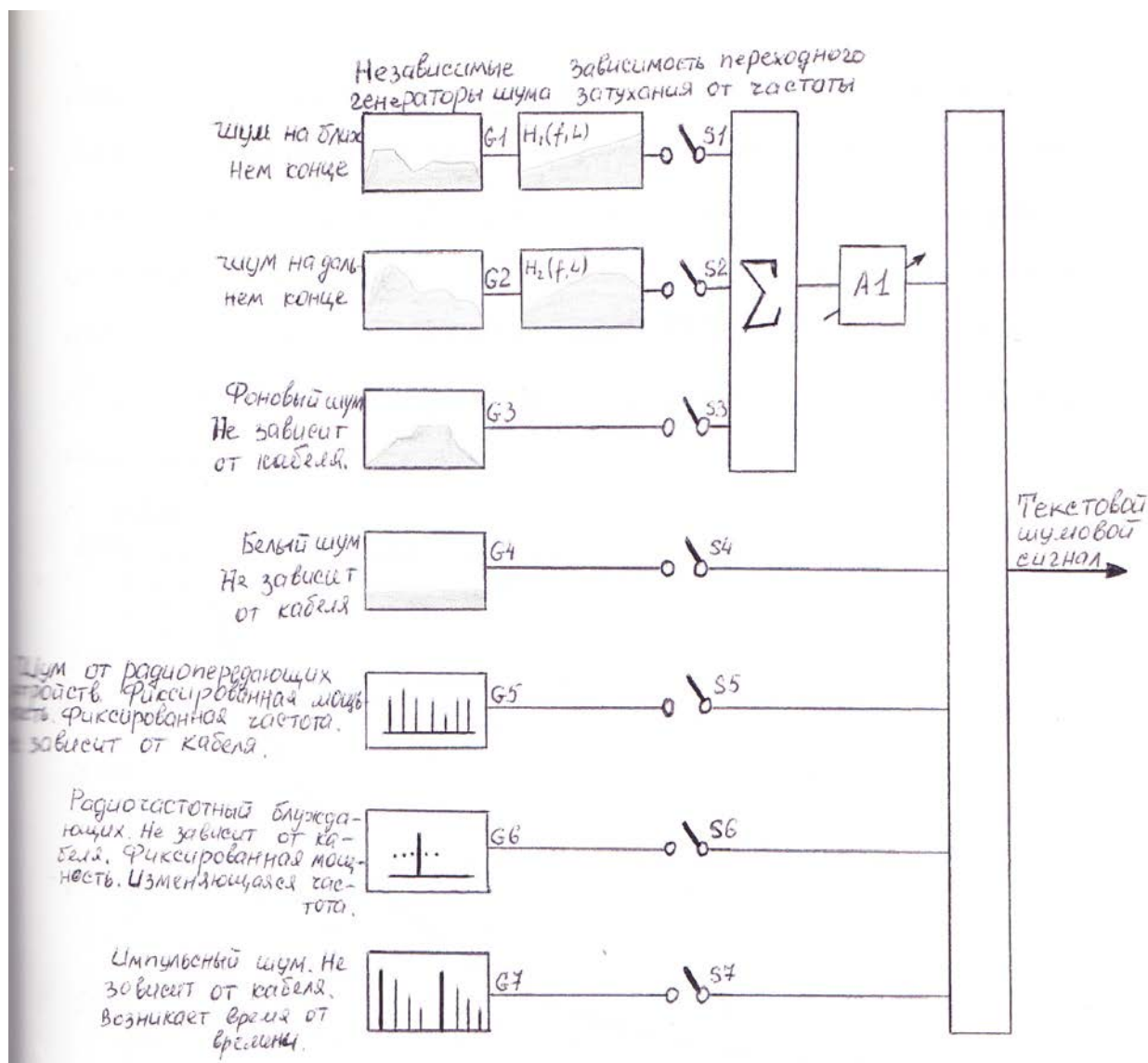
FSAN шовқин модели бўйича DSL қурилмаларининг ҳақиқий баҳоланиши бажарилади. Ҳисобланган маълумотлар 3.4 таблицада берилган. FSAN методикаси бўйича баҳолаш кўрсаткичи сифатида NM-noise margin (шовқин запаси) линиянинг фиксацияланган узунлигида бажарилади. Технологиянинг «махкамлик запаси» параметри қанчалик ортиқ бўлса, конкрет линияда қурилманинг ишлаши шунча мустаҳкам бажарилади. Кери NM бунда «репер» сифатида олинган линияда бу технология ишга лаёқатсиз.

3.4. таблица

Скорость 2048кбит/с, длина линии 2400м, диаметр жилы 0,4мм		LT-сторона станции, NT-сторона абонента	Уровень передачи Tx (дБм)	NM по методике ETSI (дБ)	NM по методике FSAN (дБ) для раз- личных шумовых сценариев A B C D			
HDSL 2B1Q 2 пары	2п, PAM4(=2B1Q)	LT	13,5	4,0	2,9	9,0	9,0,8,9	9,8
HDSL CAP 2 пары	2п, CAP64	LT			6,3	11,7	11,7	9,7
		NT	13,5	9,2	6,0	11,3	11,3	9,7
Данные для систем, работающих по одной паре								
Скорость 2048кбит/с, длина линии 2400м, диаметр жилы 0,4мм		LT-сторона станции, NT-сторона абонента	Уровень передачи Tx (дБм)	NM по методике ETSI (дБ)	NM по методике FSAN (дБ) для раз- личных шумовых сценариев A B C D			
MSDSL CAP 1 пара	1п, CAP128	LT	14,9	0,2	-3,5	2,4	2,4,2,5	1,6,1,6
MSDSL 2B1Q 1 пара	1п, PAM4(=2B1Q)	LT	13,5	-4,3	-7,9	-2,5	-2,5-9,2	-9,3
PAM, 1-й вариант	1п, PAM 16 upstream/	LT	14,5	2,2	0,2	0,2	6,16,6	6,6
PAM, 2-й вариант	1п, PAM 16 upstream/	LT	15,53	3,7	1,7	7,8	7,8,7,4	8,0
PAM, 3-й вариант	1п, PAM 16 upstream/	LT	12,73	3,4	1,7	8,1	8,1,7,3	10,0

Ҳар қил симметрик DSL-технологияларин FSAN шартлари бўйича солиштириш.Маълумотлар,икки жуфтли тизимлар бўйича олинган.

Маълумот учун : 3.4 табл устунларининг бирида « ҳақиқий линиянинг шовқин сценарийси» ҳисобга олмайдиган, ETSI методикаси бўйича ҳисобланган, NM параметри келтирилган.Кўриниб турибдики, натижалар сезиларли даражада фарқланади. Шу ўринда айтиш жоизки, «оралик» параметри DSK-қурилмаларин ишлаб чиқарувчилари орасида чизикли характеристика сифатида белгиланган, ва ETSI методикаси бўйича ҳисобланганликдан шовқинсиз кабел ҳолатига тегишли. Кўриниб турибдики, бу каби параметрларга ута критик тарзда қараш керак.

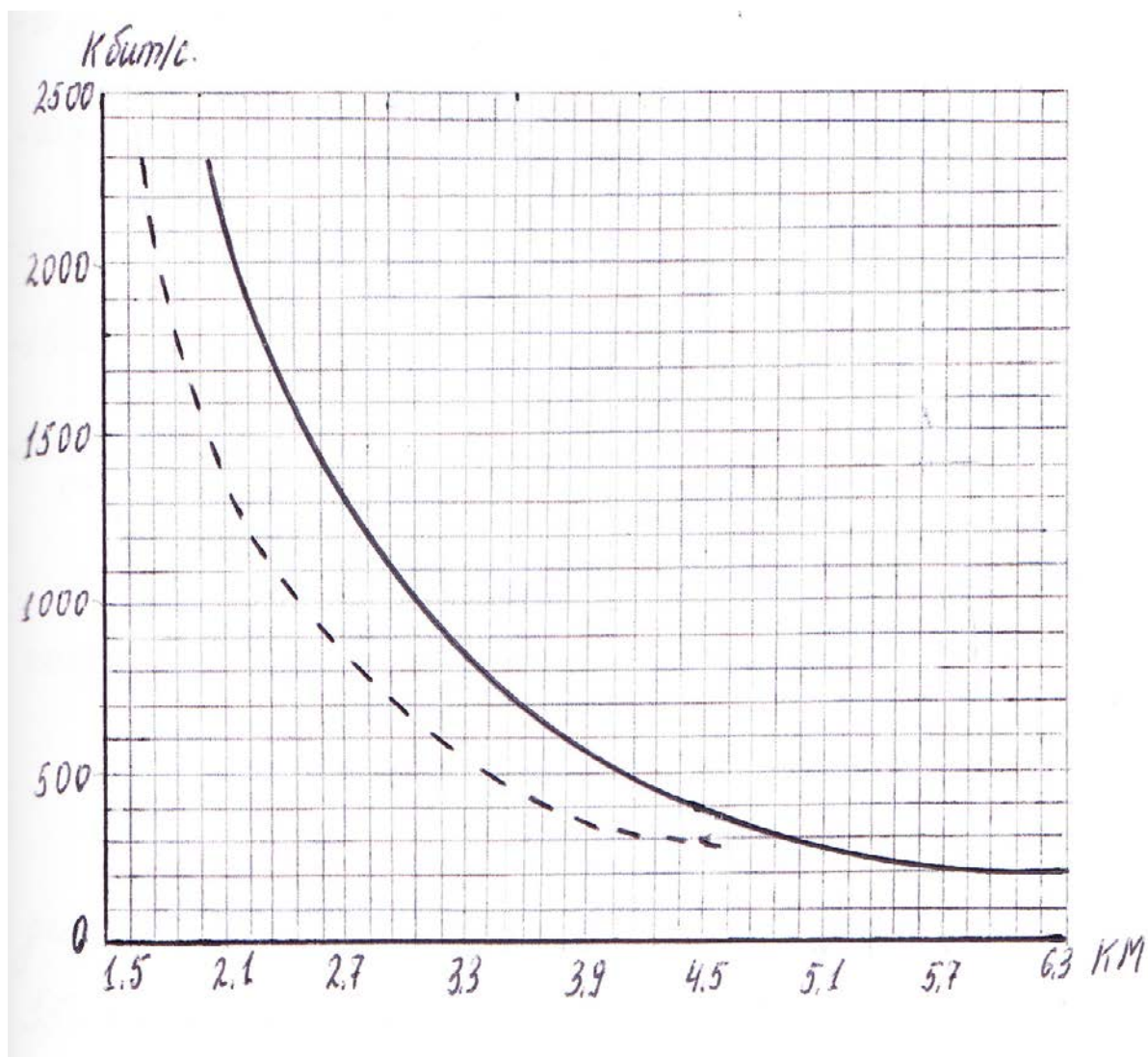


3.4.расм. FSAN бўйича «шовқин ҳолати»ни моделлаштириш.

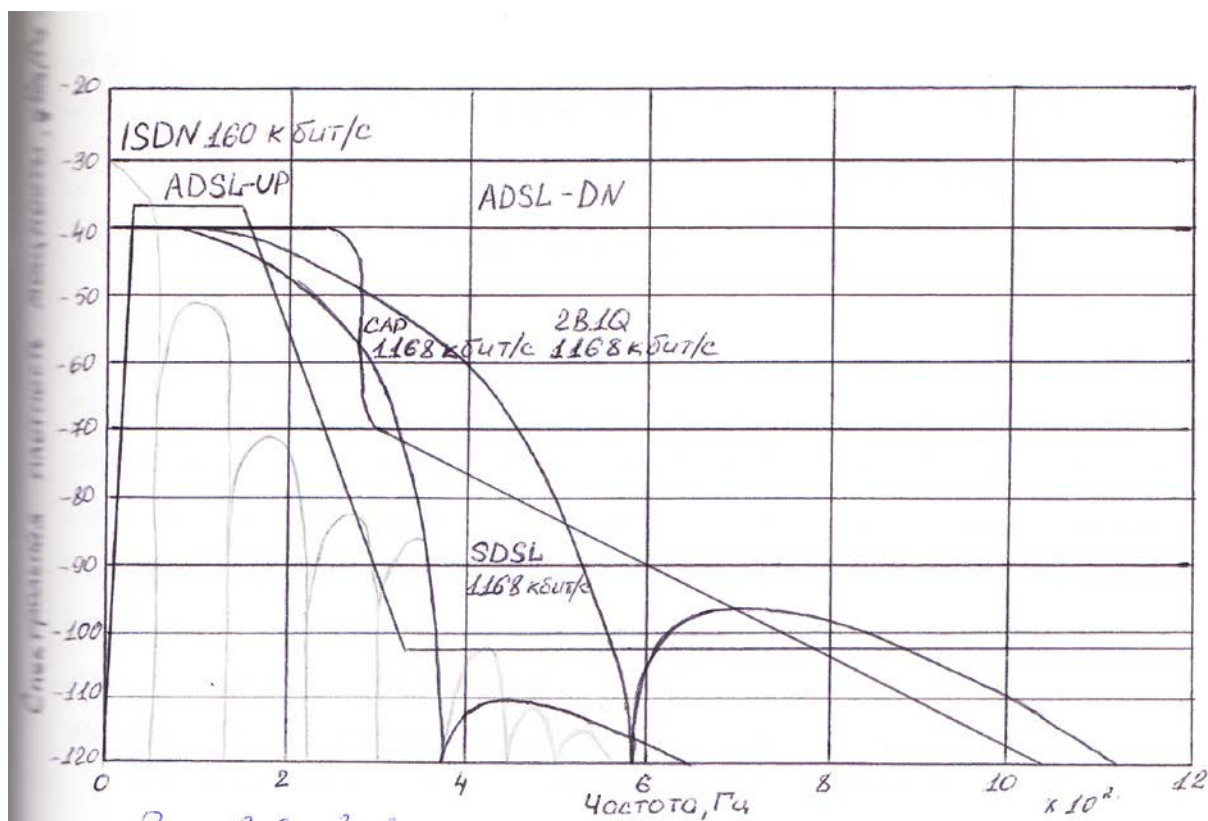
4 «шовқин сценарийси» ичида РАМ-модуляция лидерлик этади (айниқса 3-вариант) ,бир жуфтликда ишловчи параметрлар,тизимнинг икки жуфтлик параметрларидан ҳам устун.

РАМ нинг бошқа сценарийлари учунда ,бир жуфтлик параметрлар афзал, яъни ҳақиқий шовқин шартларида кодлаштиришнинг янги методи афзаллироқ келади.

Эслатиб ўтамиз: 3.4 таблицасидаги маълумотлар абонент линиянинг DSL технологияси учун ҳисобланган. Табиийки, DSL- ечими тармоқлар «ичкарисидаги» тугунлараро бириктиришни тузишда ҳам қўлланилади. ИКМ ва ЧРК каби тизимлари сингари, станциялар аро линияларда (КАМА, К-60 в.х.к) шовқин шартлари сезиларли даражада фарқланади.



Маълумотлар энг паст шовқин сценарийси учун берилган. Узатишнинг аниқлиги 0,4 мм симли BER 10⁻⁶ белгиланган.



3.6.расм Ҳар қил технологияларда масофаликнинг чизиқли тезликка боғлиқлиги.

3.2. xDSL қўллаш ва абонентлар уланувчи тармоқларнинг регенерация узинлигини ҳисоблаш.

Уланишнинг рақамли абонентли линияларида чизиқли кодлаштириш технологияларидан кўпроқ янги 2B1Q, CAP, TC-PAM, DMT каби кодлар қўлланмоқда. Алоқа узатиш воситалари асосан маълумотларни ва товушлар узатуви учун қўлланилади. Бу каби жараёнларнинг аҳамиятли характеристикаларидан бири қувватликнинг спектрал зичлиги (энергетик спектр).

ЦСП чизиқли трактининг ҳимояланганлик кўрсаткичи ҳар бир бўлак участканинг ҳимояланганлиги билан аниқланади.

Бегона электрик тебранишлар, ҳар қил таъсирлар натийжасида пайдо бўлади ва қўйдагича белгиланади:

- узоқдаги ўзаро ўтувчи шовқинлар A_1 (ПВДК) ;
- яқиндаги ўзаро ўтишувчи шовқинлар A_0 (ПВБК) ;

Алоқанинг туртсимли схемасин HDB3 коди билан қўлланадиган, узатишнинг рақамли ИКМ 30 тизимининг, кабел линиялари учун 1024 кГц яримтактли частотасига яқиндаги ўзаро ўтишувчи шовқинлар кўрсаткичи белгиланган ва қўйидаги формула билан ҳисобланади :

$$A_0 = a_3 + \alpha l + 10 \lg N + \delta \quad (3.1.)$$

Бунда: $a_3 = 24.7$ дБ — сигн/ҳалақат ҳимоянганлик; αl -занжирнинг рабачий сўниши (чизиқли трактнинг кучайтирувчи қобилияти) ; N -ИКМ тизими тарафидан зичлаштириладиган, занжирлар сони ; δ - A_0 - кўрсаткичининг ўртача квадратлик силжиши;

Узатиш кодлари учун ,икки даражали (иккилик) сигналларни узатиш қўлланилади. Частоталар полосаси чекланган, лекин иккилик сигналларнинг узатиш тезлигин ортиришда, узатишнинг тезлиги соқланган ҳолда,

даражалар сонин орттириш мумкин. Кўпдаражали тизимларда эришиладиган, иккилик сигнални узатиш тезлиги формуласи:

$$R = (\log_2 L) IT \quad (3.2)$$

бунда L - ҳар бир такт интервалида танлаш мумкин бўлган, даражалар сони; T - тактли интервалнинг давомийлиги.

Сигналларни кўпдаражали узатишда сигнал хатолари характеристикалари ёмонлашади/ ҳолақит кўрсаткичка қарата.

$$\delta_3 = 20 \lg(L - 1), \text{дБ} \quad (3.3.)$$

Шундай экан, кўпдаражали кодни фойдаланадиган, рақамли тизимлар билан зичлаштирилган, занжирлар оралиғидаги сўниш формуласи:

$$A_0 = a_3 + \delta_3 + \alpha l + 10 \lg N \quad (3.4)$$

ёки

$$A_0 = 16.2 + 20 \lg[L - 1] + \alpha l + 10 \lg N \quad (3.5)$$

бунда: $a_3 = 16.2 - 10^{-10}$ хатоларнинг теоретик эҳтимолин таъминловчи, ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит); L - сигнал даражалари сони; αl - занжирнинг сўниши; N - ЦСП зичлаштириш аппаратуралар сони.

Рақамли оқимни 2 Мбит/с тезликда узатиш учун, қўлланиладиган САР-модуляция курилмалари учун a_3 = сигнал/ҳолақит ҳимояланганлиги 27,4 дБ кам бўлмаслиги керак.

Линиянинг электрик характеристикаларининг ўзгарувчанлигини ҳисобга олган ҳолда, 4,6 дБ барқарорлик запасида ҳимояланганлик $a_3 = 32$ дБ белгиланган.

Демак, узатишнинг берилган қатъийлигин таъминлайдиган, яқиндаги ўзаро ўтишувчи сўнишлар ифодаси

$$A_0 = 32 + \alpha l + 10 \lg N$$

Нормалаштиришнинг рабчий частотаси, чизиқли сигналнинг спектр частотаси билан аниқланади. CAP-128 учун у 160 кц тенг.

Энди 3.5 табица маълумотлари бўйича абонент уланувчи тармоқларнинг қурилмалари характеристикаларини келтирамиз.

Аппара тура тип	Алоқани ташкил этиш тизими	Канал лар сони	Код	Узатиш нинг инфор мац. тезлиги кбит/с	Ҳисоб ланган частота,кГц	Чиқувчи сигнал даражаси, дБ
ИКМ-30	Икки проводли	30	HDB-3	2048	1024	13,5
Flex DSL HDSL	Икки проводли		2B1Q	2048		13,5
Flex DSL MSDSL	Икки проводли	пх64	CAP-128	144,272, 400, 578,784, 1040, 2064	36,68,100, 146,196, 260,430	13,5
Flex DSL G.SHDSL	Икки проводли	пх64	TC-PAM	192 кбит/с- 2,3 Мбит/с ,8кбит/с одимда	36,68,100, 146,196 260,430	14,5 (симмет. спектр версияси)

Мисол учун, ИКМ-30, FlexDSL, HDSL, Flex DSL MSDSL ва Flex DSL РАМ тизимлари учун абонент линия узунлигин аниқлаймиз.

Маълумотлар ИКМ-30 тизими ҳисобида.

-Код; HDB-30.

- Узатишнинг чизиқли тезлиги: 2048 кбит/с

- Ҳисобланган частота 1024 кбит/с

- Яқиндаги ўзаро ўтишувчи сўнишлар 65 дБ

- Ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит) 24,7 дБ

- Марка кабелли ТПП 50х2х0,5

- Ярим тактли частотада сўниш коэффициенти 17,9 дБ/км.

- Ташқи тасирлар натиijasидаги рабачий сўнишларнинг ортиши 0,06 дБ/км.

(3.1) формула маълумоти бўйича, l -линия узунлиги формуласи:

$$l = \frac{A_0 - a_3 - 20 \lg(4 - 1) - 10 \lg N}{\alpha + \Delta \alpha};$$

буннан, A_0 -яқин ораликдаги сўниш,дБ; a_3 -ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит),дБ; N -ЦСП тарафидан зичлаштирилган аппаратуралар сони; α - кабелнинг сўниш коэффициенти,дБ/км; $\Delta \alpha$ -кабелнинг сўниш коэффициентининг орттириш.

$N = 1$ шарти бўйича

$$l = \frac{65 - 24,7 - 10 \lg 40,3 - 0}{17,9 + 0,06} = \frac{40,3 - 0}{17,96} = 2,2 \text{ км}$$

$N = 2$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-24,7-10l}{17,9+0,06} = \frac{40,3-3,01}{17,96} = 2 \text{ км}$$

$N = 3$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-24,7-10l}{17,9+0,06} = \frac{40,3-6,02}{17,96} = 1,9 \text{ км}$$

$N = 4$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-24,7-10l}{17,9+0,06} = \frac{40,3-4,77}{17,96} = 1,97 \text{ км}$$

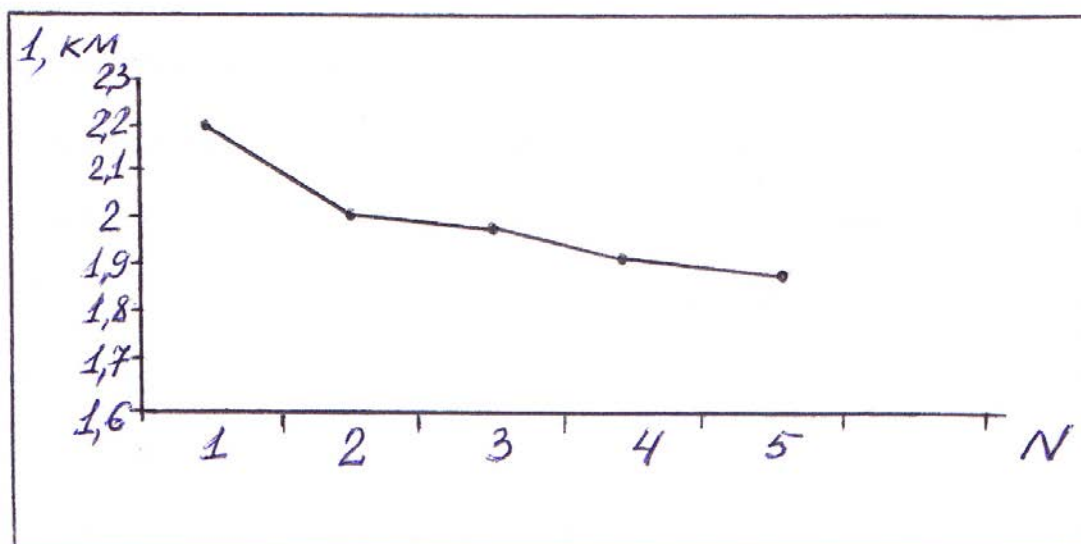
$N = 5$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-24,7-10l}{17,9+0,06} = \frac{40,3-6,98}{17,96} = 1,85 \text{ км}$$

1 дан 5 гача бўлган N занжирлар бўйича ҳисоблаш натижалари 3,7 расмда ва 3.6 таблицада берилган.

3.6 таблица. ИКМ-30 тизими учун l ҳисоблаш натижалари.

N	1	2	3	4	5
L, км	2,2	2	1,97	1,9	1,85



3.7 расм ***l*** ва ***N*** оралиғидаги боғлиқлик графиги.

Маълумотлар Flex DSL MSDSL тизими ҳисобида.

-Код; 2B1Q

- Узатишнинг чизиқли тезлиги: 2048 кбит/с

-Ҳисобланган частота 516 кбит/с

- Яқиндаги ўзаро ўтишувчи сўнишлар 65 дБ

- Ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит) 16,2 дБ

- Марка кабелі ТПП 50х2х0,5

- Ярим тактли частотада сўниш коэффициенти 12,6 дБ/км.

- Ташқи тасирлар натиъжасидаги рабочий сўнишларнинг ортиши 0,02 дБ/км.

(3.5) формула маълумоти бўйича, ***l***-линия узунлиги формуласи:

$$l = \frac{A_0 - a_3 - 10l g N}{\alpha + \Delta\alpha};$$

буннан, A_0 -яқин ораликдаги сўниш,дБ; a_3 -ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит),дБ; N -ЦСП тарафидан зичлаштирилган аппаратуралар сони; α - кабелнинг сўниш коэффиценти,дБ/км; $\Delta\alpha$ -кабелнинг сўниш коэффицентининг орттириш дБ/км .

$N = 1$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-32-10lg}{7,62+0,03} = \frac{33-0}{7,65} = 4,3 \text{ км}$$

$N = 2$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-32-10lg-}{7,62+0,03} = \frac{33-3,01}{7,65} = 3,9 \text{ км}$$

$N = 3$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-16,2-20lg(4-1)-10lg-}{12,6+0,04} = \frac{39,26-4,77}{12,64} = 2,7 \text{ км}$$

$N = 4$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-10lg}{12,6+0,04} = \frac{39,26-6,02}{12,64} = 2,6 \text{ км}$$

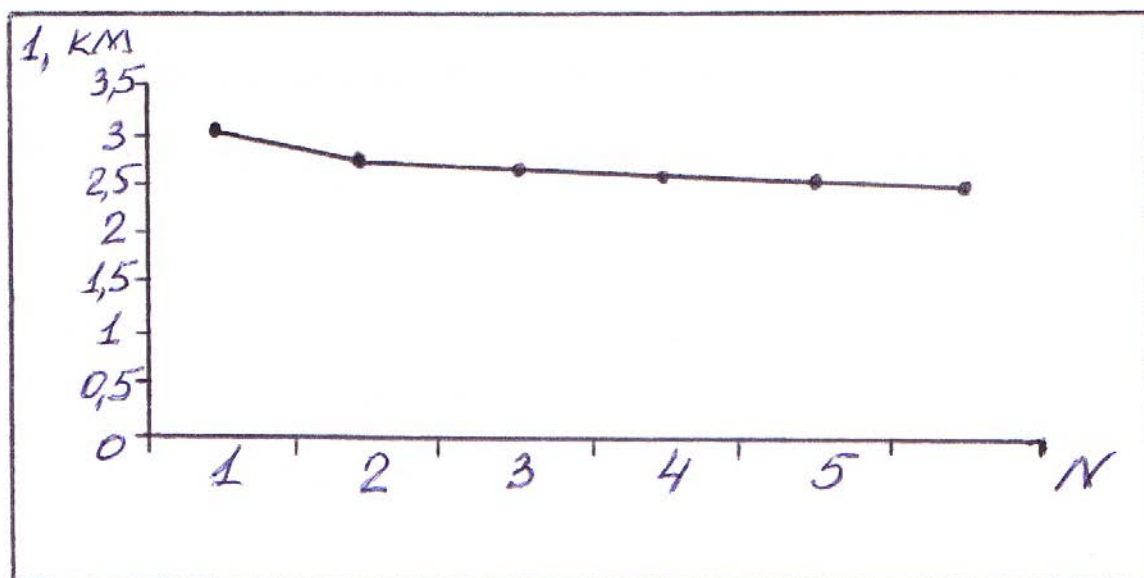
$N = 5$ шарти бўйича

$$l = \frac{65-32-10lg}{7,62+0,03} = \frac{33-6,98}{7,65} = 3,4 \text{ км}$$

1 дан 5 гача бўлган N занжирлар бўйича ҳисоблаш натижалари 3,8 таблицада ва 3.9 расмда берилган.

3.8 таблица. Flex DSL HDSL тизими учун l ҳисоблаш натижалари.

N	1	2	3	4	5
L, км	3,1	2,8	2,7	2,6	2,5



3.8 расм. l ва N оралиғидаги боғлиқлик графиги.

Маълумотлар Flex DSL MSDSL тизими ҳисобида.

-Код; CAP

- Узатишнинг чизиқли тезлиги: 2048 кбит/с

- Ҳисобланган частота 160 кбит/с

- Яқиндаги ўзаро ўтишувчи сўнишлар 65 дБ

- Ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит) 32 дБ

- Марка кабели ТПП 50х2х0,5

- Ярим тактли частотада сўниш коэффициенти 7.62 дБ/км.
- Ташқи тасирлар натиijasидаги рабчий сўнишларнинг ортиши 0,03 дБ/км.

(3.1) формула маълумоти бўйича, l - линия узунлиги формуласи:

$$l = \frac{A_0 - a_3 - 10lg N}{\alpha + \Delta\alpha};$$

буннан, A_0 - яқин ораликдаги сўниш, дБ; a_3 - химояланганлик (сигнал/ҳолақит), дБ; N - ЦСП тарафидан зичлаштирилган аппаратуралар сони; α - кабелнинг сўниш коэффициенти, дБ/км; коди учун кўпдаражали коднинг, даражалар сони.

$N = 1$ шarti бўйича

$$l = \frac{65 - 16,2 - 20lg(4-1) - 10lg}{12,6 + 0,04} = \frac{39,6 - 0}{12,64} = 3,1 \text{ км}$$

$N = 2$ шarti бўйича

$$l = \frac{65 - 16,2 - 20lg(4-1) - 10lg}{12,6 + 0,04} = \frac{39,26 - 3,01}{12,64} = 2,8 \text{ км}$$

$N = 3$ шarti бўйича

$$l = \frac{65 - 16,2 - 20lg(4-1) - 10lg}{12,6 + 0,04} = \frac{39,26 - 4,77}{12,64} = 2,7 \text{ км}$$

$N = 4$ шarti бўйича

$$l = \frac{65 - 16,2 - 20l g(4-1) - 10l g}{12,6 + 0,04} = \frac{39,26 - 6,02}{12,64} = 2,6 \text{ км}$$

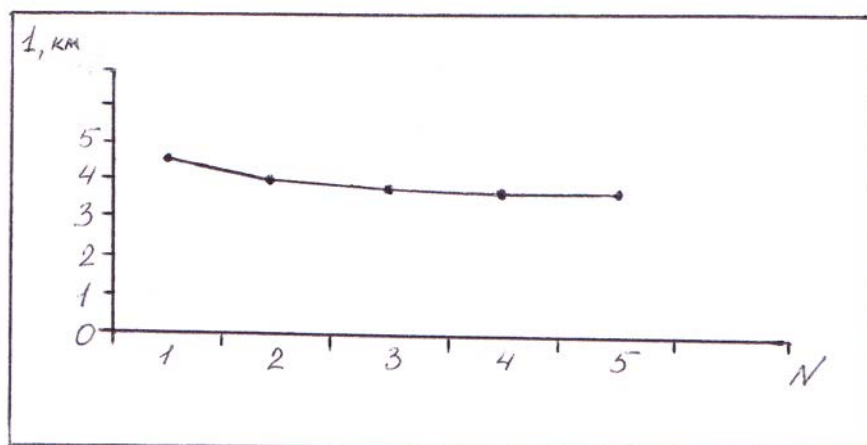
$N = 5$ шарти бўйича

$$l = \frac{65 - 16,2 - 20l g(4-1) - 10l g}{12,6 + 0,04} = \frac{39,26 - 6,98}{12,64} = 2,5 \text{ км}$$

1 дан 5 гача бўлган N занжирлар бўйича ҳисоблаш натижалари 3,8 расмда ва 3.7 таблицада берилган.

3.7 таблица. Flex DSL MSDSL тизими учун l ҳисоблаш натижалари.

N	1	2	3	4	5
L, км	4,3	3,9	3,7	3,5	3,4



3.9 расм. l ва N оралиғидаги боғлиқлик графиги.

Маълумотлар Flex DSL G.SHDSL тизими ҳисобида.

-Код; ТС-РАМ

- Узатишнинг чизиқли тезлиги: 2048 кбит/с

-Ҳисобланган частота 100 кбит/с

- Яқиндаги ўзаро ўтишувчи сўнишлар 70 дБ

- Ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит) 33 дБ

- Марка кабелі ТПП 50х2х0,5

- Ярим тактли частотада сўниш коэффициенти 7.1 дБ/км.

- Ташқи тасирлар натиъжасидаги рабачий сўнишларнинг ортиши 0,02 дБ/км.

(3.1) формула маълумоти бўйича, l -линия узунлиги формуласи:

$$l = \frac{A_0 - a_3 - 10 \lg N}{\alpha + \Delta \alpha};$$

буннан, A_0 -яқин ораликдаги сўниш,дБ; a_3 -ҳимояланганлик (сигнал/ҳолақит),дБ; N -ЦСП тарафидан зичлаштирилган апаратуралар сони; α - кабелнинг сўниш коэффициенти,дБ/км; коди учун кўпдаражали коднинг, даражалар сони.

$N = 1$ шрти бўйича

$$l = \frac{75 - 34 - 10 \lg}{7,1 + 0,02} = \frac{36,0 - 0}{7,12} = 4,5 \text{ км}$$

$N = 2$ шрти бўйича

$$l = \frac{75 - 34 - 10 \lg}{7,1 + 0,02} = \frac{36,0 - 3,01}{7,12} = 4,2 \text{ км}$$

$N = 3$ шрти бўйича

$$l = \frac{75-34-10lg}{7,1+0,02} = \frac{36,0-4,77}{7,12} = 3,85 \text{ км}$$

$N = 4$ шарти бўйича

$$l = \frac{75-34-10lg}{7,1+0,02} = \frac{36,0-6,02}{7,12} = 3,65 \text{ км}$$

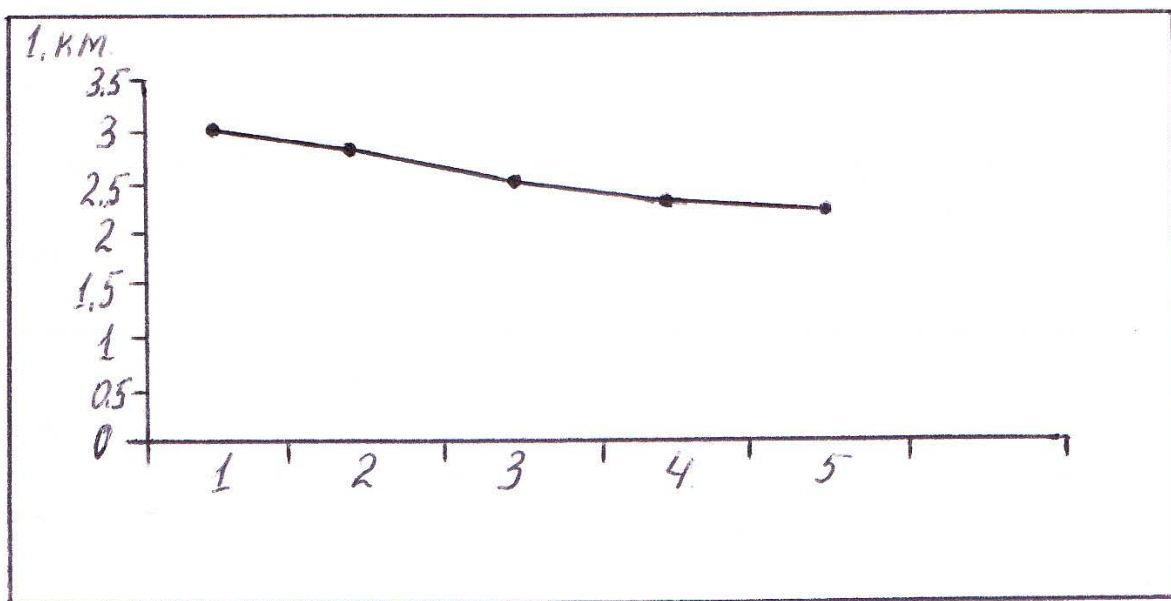
$N = 5$ шарти бўйича

$$l = \frac{75-34-10lg}{7,1+0,02} = \frac{36-6,98}{7,12} = 3,5 \text{ км}$$

1 дан 5 гача бўлган N занжирлар бўйича ҳисоблаш натижалари 3,10 расмда ва 3.9 таблицада берилган.

3.7 таблица. Flex DSL G.SHDSL тизими учун l ҳисоблаш натижалари.

N	1	2	3	4	5
L, км	465	4,2	3,85	3,65	3,5



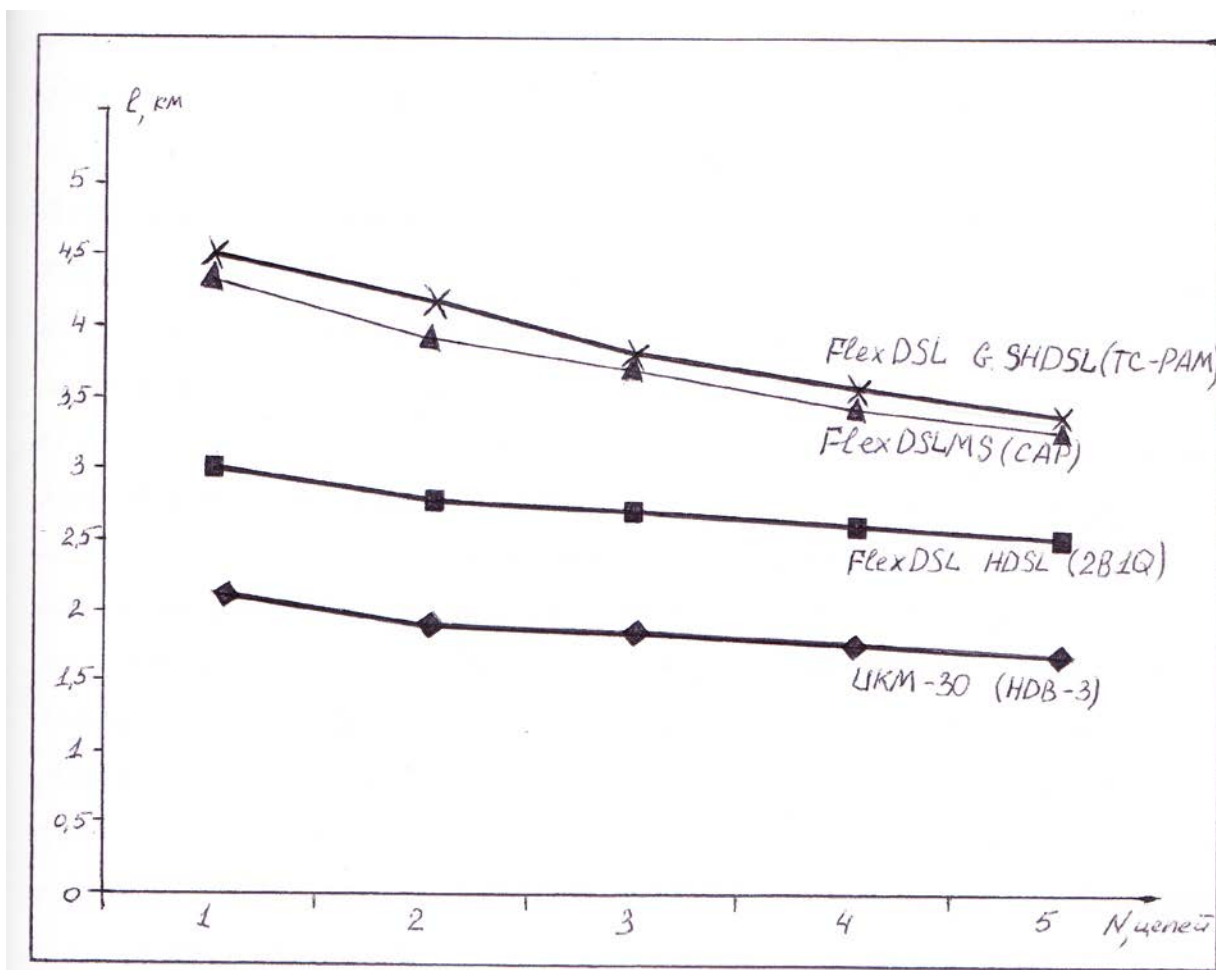
3.10 расм. l 1 дан N а N ораллиғидаги боғлиқлик графиги.

3.3. Абонентлар уланувчи тармоқларни G.SHDSL асосида ташкил этиш ва ташкиллаштиришга тавсиялар.

Ускуналарнинг қўлланилиш эффективлигин аниқлаш ва алоқани ташкиллаштиришнинг оптимал варианты танлаш учун 3.2 бўлимда берилган ҳисобларни солиштирамиз. 3.10 таблицада ҳар қил тизимларнинг солиштирилган ҳисоблари берилган.

3.10.таблица Ҳар қил тизимлар учун ***I*** ҳисобланган натижалари.

Аппарат типи	Чизиқли код	N	1	2	3	4	5
ИКМ 30	HDB-3	l,км	2,2	2	1,97	1,9	1,85
Flex DSL HDSL	2B12Q	l,км	3,1	2,8	2,7	2,6	2,5
Flex DSL MSDSL	CAP	l,км	4,3	3,9	3,7	3,5	3,4
Flex DSL G.SHDSL	TC- PAM	l,км	4,5	4,2	3,85	3,65	3,5



3.11 расмда занжирлари сонидан регенерация майдонининг узунликларининг ҳисоботи графиги келтирилган.

Амалга оширилган ҳисоботлардан келиб чиққан ҳолда қуйидаги хулосани олишимиз мумкин. Абонент кириш тармоғининг зичлантириш тизимларида регенерация узунлиги боғлиқ бўлган чизикли кодлаш технологияси аҳамиятга эга. Графикдан кўриниб турибдики энг юқори самара ТС-РАМ коди фойдаланилганида эришилган. Демак самарадарлироқ кодларни фойдаланиш аҳамиятга эга. Алоқа линиялари кабелларида HDB-3 юқори зичлантиришга эга чизикли кодларини фойдаланадиган ИКМ тизимлари кенг қулланилмоқда. Бу код бошқа кодлаш технологияларидан ўзининг кодлаш жараёнининг оддийлиги, хатоларни аниқлаш имкониятлари, ҳимоя қилиш даражаси билан фарқланади. Шу билан бирга HDB-3 коди қуйидаги камчиликларга эга, чизикли сигналининг регенерацион майдонининг

узушлигини қисқартирадиган юқори тактли частотаси. Шу билан занжирлар орасида ўзаро таъсирга олиб келади. Линиявий-кабелли иншоотларини самарали фойдаланилишини ошириш мақсадида абонент кириш тармоқлари учун замонавий рақамли узатиш тизимлари ишлаб чиқарилган. Чизиқли кодлаш технологияларининг янги турлари ишлаб чиқарилган, HDSL тизимида 2B1Q, HDSL ва SDSL тизимларида CAP, ва шундай ҳозирги кундаги замонавий бўлган G.SHDSL тизимида фойдаланиладиган TC-PAM чизиқли кодлаш технологияси бўлиб ҳисобланади. Бу кодлар чизиқли сигналининг тактли частотасини камайтириш билан бирга сигнал сатҳини оширига қаратилган. Бу ўз навбатида регерацияланиш майдонининг узушлигининг ошишига имконият беради ва қиммат турадиган регенаратор харажатини тежашга мумкинчилик беради. Лекин xDSL қайта ишлаш ускунаси TC-PAM кодини ишлатадиган Flex DSL G.SHDSL қурилмаси фойдаланилганида алоқанинг максимал узоқлигини беришини кўрсатди.

Юқорида келтирилган xDSL қурилмасини фойдаланишнинг солиштирилган таҳлили ва ҳисоботлари TC-PAM кодини ишлатадиган Flex DSL G.SHDSL қурилмаси фойдаланилганида алоқанинг максимал узоқлигини беришини кўрсатади.

2B1Q кодини фойдаланадиган HDSL қурилмаларини абонент киришининг катта бўлмаган жойларида ишлатишимиз мумкин, ва шу билан бирга CAP ва TC-PAM кодлаш технологияларини фойдаланадиган қурилмаларига қараганда нархи бўйича арзон.

CAP кодини фойдаланадиган HDSL ёки SHDSL қурилмалари ўрта мъёрни эгаллайди.

Абонент кириш тармоғини ташкиллаштиришда ва бу тармоқ учун қурилмаларни танлашда қурилмаларнинг техникавий характеристикаларини ҳисобга олиш, узатиш линиясининг узушлигини ва шу билан қурилмаларнинг нархларини ҳисобга олиш зарур. Узоқ масофага алоқа ташкиллаштиришда ва узатишнинг катта тезлиги талаб этилганида G.SHDSL тизимини

фойдаланиш тавсия этилади, агар масофа оралиғи катта бўлмаса HD SL тизими фойдаланилиш мақсадга мувофиқ.

IV БОБ. Меҳнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги қоидалари

4.1. Электр ва алоқа ишчи хизматчилари учун меҳнатни муҳофаза қилиш ва хавфсизлик техникаси бўйича умумий қоидалар ва талаблар

Алоқа соҳасидаги ишчи хизматчилар, хавфсизлик бўйича кириш, иш жойларида тушунтириш қоидаларидан ҳамда билим синовидан ўтган асбоб ускуна, махсус кийим ва ҳимоя воситалари тўлиқ ва яроқли бўлган тиббий кўрикдан ўтган ҳолларида 18 ёшга тўлган шахсларга ишлаб чиқаришга рухсат этилади.

Иш жойларида ва корхона ҳудудида намунали хулққа эга бўлиши керак, яъни иш давомида спиртли ичимликлар ичмаслик, гиёҳвандлик моддаларини истеъмол қилмаслик, меҳнат қонунларида хавфсизлик техника қоидаларига риоя қилиш лозим.

Бахтсиз ҳодисалар содир бўлганда, энг аввало жабрланувчига биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш, сўнгра раҳбариятга хабар берши лозим. Қурилма, аппарат асбобларда, кабел тармоқларида содир бўлган носозликларни ўзбошимчалик билан тузатиш ёки таъмирлашга рухсат этилмайди.

Ишчи хизматчилар доимо иш жараёнида шахсий гигиена, ёнғин ва портлаш хавфларини олдини олиш қоидаларини ва талабларини билиши шарт.

4.1.1. Ҳаво алоқа ва алоқа тармоқларида хизмат қилувчи электромонтёрлар учун техника хавфсизлиги қоидалари

Электромонтёрлар махсус х/б костюм, ботинка, индикатор, кўчирма ерга улагич, чангак, камар, химояланган дастали кусачка ва бошқа асбоблар билан ишлаши шарт. Чақмоқ ва яшин вақтида, қор, ёмғир ёғаётган вақтида ҳаво алоқа тармоқларида ишлаш таъқиқланади. Тўтр, саккиз ва ундан юқори балли шамол турган вақтида қорбўронларда ишлаш таъқиқланади. Фақатгина аварияларни тиклаш даврида, унда ҳам икки кишидан кам бўлмаган ва рухсатномаси бўлган ҳолларда ишлашга рухсат этилади. Темир йўл платформаларида ва автомобиллардан кабелларни тушириш вақтида эҳтиёткорлик талаб этилади. Алоқа ва радио монтёрларига иш вақти тугагач чангак ва камарларни уйга олиб кетиш ва бош муҳандисларни рухсатсиз тармоқлар носозликларини таъмирлаш таъқиқланади.

Алоқа кабелларни ётқизиш қудуқ, каробка ва шкафларни ўрнатишда ва таъмирлашда 1м дан чуқур бўлмаган қудуқларга ишончли ва махсус кийим ва нарвонлар орқали тушилади. Телефон қудуқлари ичида электр кучланиш кабелларини жойлаштириш ман этилади. Юқори кучланишли кабеллар, газопровод, ер ости қурилмалари ўтган жойларда кабел ётқизиш фақат қўлда бажарилади. Иш давомида ер ости бошқа қурилмалари ташкилотларидан вакиллар бўлиши шарт. Кабел тортаётганда, таъмирлаш ишлари олиб борилаётганда, қудуқлар атрофига тўсиқлар қўйиш керак. Транспорт ўтиш жойларида тўсиқлар энг камида икки метр масофада қўйилади. Иморатлар деворларига кабел осишда фақат соз ва синовдан ўтказилган нарвонлардан фойдаланиш керак. Қудуқларда газ борлигини аниқловчи асбоб бўлмаса у ҳолда ишлаш лозим бўлган қудуқнинг иккала томонидаги қудуқларнинг оғзи очилиб, маълум вақт шамоллатиш учун учала қудуқнинг оғзи очиқ туради ва газлар чиқиб кергандан сўнг иш бошланади.

Кабелларни пайвандлашда металл қатламлари ва кабел ерга уланган бўлиши керак. Кабелларни пайвандлаш ишларини камида икки киши

бажариши керак, шулардан биттаси хавфсизлик техникаси бўйича жавобгар шахс бўлиши керак. Иш бошлашдан олдин ҳимоя воситаларини диққат билан текшириш керак. Енгсиз кўйлак ва майкаларда ишлаш таъқиқланади. Ток бор бўлган металл қисмларда қўлга резина қўлқоп кийиб ишлаш керак.

Кабел барабанларни ортиш ва туширишни механизмлардан фойдаланган ҳолда бажариш керак. Бу ишларни бажаришда иш бошида участка бошлиқлари ёки хавфсизлик техникаси бўйича жавобгар шахс қатнашиши шарт.

Агарда кабел барабанларини қўл кучи асосида тушириш ёки ортишга тўғри келса махсус асбоблар лом, лебётка ва бошқа асбоблар ёрдамида хавфсизлик техникасига тўлиқ риоя қилган ҳолда бажарилади. Барабанлар текис жойга қўйилиши керак ва иккала томондан ҳам тиргаклар қўйилиши шарт.

АТС, Кросс, ЛАЗ, коммутаторларда ишловчи муҳандис техник ва электромонтёрлар махсус халат, тапочка ва ишлаш қисмлари ҳимояланган индикатор асбоблар билан ишлаши шарт. Ҳаво кабел линиялари кириш устунлари олдида полда диэлектрик резина гиламчалар тўшалган бўлиши шарт. Таъмирлаш ишлари олиб борилаётган вақтда тўлиқ ўчирилган ҳолда ишлаши керак. Чақмоқ вақтида алоқа линияларида ўлчаш ишлари таъқиқланади.

Приборларни тозалашда этил спиртидан фойдаланиш ман этилади. Ускуналарнинг токли қисмларида ток бор йўқлигини махсус вольтметр приборлари ёки индикаторлар билан текшириб кўриш керак. Коммутатор ва телеграф цехида профилактика ва таъмирлаш ишлари олиб борилаётганда ускуналардаги электр тўлиғича ўчирилиши шарт.

Аккумулятор хоналарида ишлашда қуйидагиларга амал қилиш лозим:

1. Аккумулятор хоналари марказий иситиш тизимидан иситилиши керак, қўшимча электр иситгичларидан фойдаланиш мумкин эмас.
2. Аккумулятор хонаси вентиляция ускунаси билан жиҳозланган бўлиши керак ва иш давомида вентиляция қўшилган бўлиши керак.

3. Аккумулятор хонасида ишловчи, аккумуляторчи резина қўлқоп, калиш, кирқилган фартук, х/б костюм, химоя кўзойнаги билан таъминланган бўлиши керак.
4. Электролит тайёрлашдан олдиншиша идишга сув (дистилланган) солиб кейин резина идиш ёки шиша кружкада оз оздан кислота қуйилади ва доимо шиша чўп билан аралаштириб турилади. Кислотага сув қўшиш қатъиян тақиқланади.
5. Махсус кийим кечаклар ва химоя воситалари махсус шкафларда сақланади.
6. Электрлит, дистилланган сув, содаои суюқлик ва ҳоказолар солинган идишларда аниқ номлари ёзилган бўлиши шарт.
7. Аккумуляторни заряд қилишдан олдин аккумулятор хонасидаги вентиляторни ишлатиб қўйиш керак, ҳамда газлар чиқиб кетгандан сўнг заряд қилиш тугатилгандан сўнг вентилятор ўчирилади.
8. Аккумулятор орасидаги бўш жойларга ҳеч қандай нарса қўйилмаслиги керак.
9. Аккумулятор хонасида чекиш ман этилади. Олов билан кириш, учкун чиқарадиган асбобларбилан кириш ва ишлатиш таъқиқланади.
10. Аккумулятор хонасида овқатланиш таъқиқланади.
11. Электр ўчигич, розеткалар аккумулятор хонасидан ташқарида бўлиши керак.

4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

4.2. Ишлаб чиқариш муҳитида микроиклимни инсон саломатлигига таъсири

Ишлаб чиқариш зоналари об-ҳаво шароитини ҳавонинг қуйидаги кўрсаткичлари белгилайди:

1. Ҳавонинг ҳарорати градусларда ўлчанади.
2. Ҳавонинг нисбий намлиги фоизларда аниқланилади.
3. Ҳаво босим P мм симоб устуни ёки Паскал билан ўлчанади.
4. Иш жойлардаги ҳаво ҳарорат тезлиги м/сек ўлчанади.

Улардан ташқари, об ҳаво шароитига таъсир қилувчи ишлаб чиқариш омиллари ҳам мавжуд, булар ҳар ҳар хил машина механизмлари ва ишлов берилаётган материал юзаларидан тарқаладиган иссиқлик нурлари бўлиб ҳаво ҳароратини оширишга олиб келади.

Бу омиллар таъсиридан ҳосил бўладиган ишлаб чиқариш зонасидаги ҳаво муҳитини саноат микроиклими деб аталади.

4.2.1. Ишлаб чиқаришда хоналарга қўйиладиган микроиклимнинг гигиеник нормалари

Ишлаб чиқариш микроиклим нормалари меҳнат хавфсизлиги стандартлар тизими «Иш зонаси микроиклим» меъёрларига асосан белгиланган. Улар гигиеник, техник ва иқтисодий негизларга асосланган.

Саноат корхоналаридаги хоналар, йил фасллари ва иш тоифасига қараб, улардаги ҳарорат, нисбий намлик ва ҳаво ҳаракатининг иш жойлари учун рухсат этилган нормаларида белгиланган.

Иш тоифалари қуйидагича белгиланилади: 1 тоифа енгил жисмоний ишлар - ўтириб, тик туриб ёки юриб бажарилади, бироқ мунтазам жисмоний зўриқиш ёки юк кўтаришни талаб қилмайди, энергия сарфи соатига 150 ккал

(172Ж)ни ташкил килади. Бунга тикувчилик, аниқ асбобсозлик ва шу каби ишлар киради.

II тоифа ўртача оғирликдаги жисмоний ишларга - соатига 150-250 ккал (172-293Ж) энергия сарфланадиган фаолият турлари киради. Бунга доимий юриш ва оғир бўлмаган (10 кг гача) юкларни ташиш билан боғлиқ бўлган ишлар киради. Масалан йиғув - тўқиш ишлари, механик –йиғув, пайвандлаш цехларидаги ишлар киради.

III тоифадаги оғир жисмоний ишлар - мунтазам жисмоний зўриқиш, хусусан, оғир юкларни муттасил бир жойдан иккинчи жойга кўчириш ва кўтариб юриш билан боғлиқ ишлар киради. Бунга энергия сарфи соатига 250 ккал дан юқори бўлади. Бундай ишларга темирчилик, қуюв ва бошқа қатор цехларда бажарилади.

Ҳарорат, нисбий намлик ва ҳаво ҳаракатининг тезлиги меъёридаги ва йўл қўйилиши мумкин бўлган миқдори кўринишида нормаланади. Меъёрий миқдор деганда, одамга узоқ муддат ва мунтазам таъсир этганда ташқи муҳитга мослашув реакцияларини кучайтирмасдан организмнинг нормал фаолияти ва иссиқлик ҳолатини сақлашини таъминлайдиган микроклим кўрастгичларининг йиғиндисини тушунилиб, улар иссиқлик сезиш мўтадиллигини вужудга келтиради ва иш қобилиятини ошириш учун шарт – шароит ҳисобланади. Йўл қўйилиши мумкин бўлган микроклим шароити организм фаолиятини ва иссиқлик ҳолатидаги ўзгаришларни, физиологик мосланиш имкониятларидан четга чиқмайдиган, ташқи муҳитга мосланиш реакцияларини кучайишини бартараф этадиган ва тез нормага соладиган микроклим кўрсатишларининг йиғиндисидир. Бунда соғлиқ учун хатарли ҳолатлар вужудга келмайди, бироқ кайфиятнинг ёмонлашуви ва иш қобилиятининг пасайиши кузатилиши мумкин.

Инсон ҳаётида ҳавонинг аҳамияти жуда катталиги маълум. Унинг кимёвий таркиби, физикавий хусусиятлари ва таркибидаги ҳар хил моддаларнинг бўлиши, ҳаводан нафас олиш, меҳнат қилаётган кишилар учун

жуда муҳим. Чунки, ҳавонинг тозалиги инсон саломатлигини сақловчи муҳим омил ҳисобланилади

Ер атмосфераси куруқ ҳаво билан маълум миқдордаги сув буғларининг аралашмасидан ташкил топган. Маълумки ҳаводаги газлардан энг муҳими кислороддир.

Ҳаво ҳолати унинг босим, зичлиги, ҳарорати, абсолют намлик, намлик сиғими, нисбий намлик, иссиқлик сиғими ва бошқалар билан белгиланади.

Шамоллатиш усуллари. Корхоналарни лойиҳалашда иқлим шароитини, куёш нурларини тушуш ҳолатини ва хоналардаги жиҳозларни тўғри жойлаштириш масалалари тўғри ҳал қилинган бўлса, шамоллатиш воситаларини ўрнатиш шунчалик осон бўлади. Шамоллатиш воситаларини ўрнатишда шамоллатиш схемасининг иқтисодий кам харажат бўлиши билан бирга, иложи борица кам металл сарф қиладиганини танлаш зарур.

Ишлаб чиқариш биноларида микроиқлимни сақлаб туриш учун яъни тоза ҳаво учун вентиляция билан таъминлаш керак бўлади. Вентиляциянинг кенг қўлланиладиган тури табиий умумий вентиляция (аэрация) хилидир. Яна механик вентиляция хиллари мавжуд (оқимли, сўриб олувчи, оқимли-сўриб олувчи, кондиционерли).

Корхоналардаа ажаралиб чиқаётган зарарли моддалар фақат иссиқлик бўлса, унда алмаштирилаётган ҳавонинг ҳисобланадиган миқдори

$$G_1=Q/0.24(t_1-t)$$

бу ерда

G_1 -чиқарилиб ташланиши керак бўлган ҳаво миқдори, кг/с;

Q - ортиқча иссиқлик миқдори;

t_1 - чиқарилиб юборилаётган ҳавонинг ҳарорати;

t -ҳаво оқимининг ҳарорати.

Ҳаводаги ортиқча намликни йўқотишда қуйидаги формуладан фойдаланилади

$$L=G/(d_1-d)p$$

бу ерда

L-хаво оқимининг ҳажми, $\text{м}^3/\text{г}$;

G-бинодаги сув буғларининг массаси, г/с ;

d_1 - чиқарилиб юборилаётган ҳаводаги намлик, г/кг ;

d- ташқи ҳаводаги намлик миқдори г/кг .

Ҳаводаги газ ҳолидаги зарарли моддаларни йўқотишда қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$L=K/K_{\text{ч}}-K_{\text{ок}}$$

бу ерда:

K- бинога тарқалувчи зарарли моддаларни массаси, мг/с ;

$K_{\text{ч}}$ – чиқарилиб юборилаётган зарарли моддаларнинг концентрацияси, мг/с ;

$K_{\text{ок}}$ - ҳаво оқимидаги зарарли моддалар концентрацияси, мг/с ;

$K_{\text{ч}}$ нинг катталиги РЭК тенг ёки камроқ бўлиши керак. $K_{\text{ок}}$ нинг конц. эса санитария нормаларидан камроқ бўлиб рухсат этилган конц. 0.3 дир.

Табиий шамоллатиш ташқаридан бино ичига кирган совуқ ҳаво бино ичидаги иссиқлик ҳисобига иссиқлик қабул қилиб, исигандан кейин ҳажми кенгайди ва енгиллашиб бинонинг юқорисига қараб ҳаракатланади ва труба орқали ташқарига чиқиб кетади. Бу ходиса аэрация деб аталади.

Механизмлар ишлаган вақтда ўзидан кўп иссиқлик ажратиб чиқаради ва бу иссиқликни табиий шамоллатиш йўли билан чиқариб юбориш иқтисодий самара беради. Бунда асосий эътиборни ҳавони кириш ва чиқиш жойларини таъминлашга қаратилган. Маълумки иссиқ ҳаво юқорига қараб совуқ ҳаво пастга қараб йўналади. Шунинг учун кўп иссиқлик ажралиб чиқадиган хоналарда совуқ ҳавони полдан 4 м баландликдан бериш мақсадга мувофиқдир. Совуқ ҳаво пастга йўналишида иссиқ ҳаво билан аралашади, исийди ва вужудга келган табиий оқимлар ҳаракатига қўшилиб узлуксиз ҳаракат ҳосил қилади. Бу узлуксиз ҳаракат давомида оқимларга янгидан-янги миқдорлар қўшилиши натижасида юқори тўсиқлар томон йўналади ва бир қисми табиий шамоллатиш тирқишидан ташқарига, бир қисми совиб яна пастга тушади ва бу билан хонадаги ҳавони айланма ҳаракатини

кучайтиришга ўз хиссасини қўшади. Шундай қилиб, биноларнинг ичида ҳаво ҳаракатларининг туташ оқимлари вужудга келади.

Табиий шамоллатишни ҳисоблашда, асосан маълум исиш ҳисобига енгиллашиб, бинонинг юқори қисмида йиғилган ортиқча босимни бирон-бир ҳаво чиқариб юбориш жойидан ташқарига йўналтириш мўлжалланган.

Ортиқча босим баландлик ҳисобига ҳосил бўлганлигидан уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$P=H(\gamma-\gamma)$$

Бундан ташқари табиий ҳаво алмашилиш шамол таъсирида бўлиши мумкин. Агар бино шамол уриладиган томондаги босим шамол ҳисобига бирмунча ижобий бўлса, шамол урмайдиган томонда босим салбий йўналишда бўлса, унда қуйидаги формула орқали ифодалаш мумкин:

$$\Delta P=P-P_2$$

бу ерда P –шамол урилаётган томондаги босим:

P_2 –шамол урилмайдиган томондаги босим.

Агар бинога ҳар иккала босим кучи табиий шамоллатиш вазифасини бажаради деб ҳисобласак:

$$\Delta P=(\gamma-\gamma) H+(P-P)$$

Ортиқча босим миқдорини аниқлангандан кейин чиқарилиб юбориладиган ҳаво миқдорини ҳам аниқлаш мумкин

$$Q=\mu f \sqrt{2q \Delta P}$$

Бу ерда

μ - ҳаво миқдори коэффиценти;

f - ҳаво чиқарилиб юборилаётган тешик кесим юзаси.

Агар чиқарилиб юборилаётган ҳаво миқдори кириб келаётган ҳаво миқдорига тенг десак унда биз кириб келаётган ҳаво ҳаракати тезлигини топишимиз мумкин :

$$V=Q/F$$

бу ерда:

F -ҳаво чиқиб кетаётган тирқиш кесим юзаси.

Ҳаводаги чангдан тозалашда турли воситалардан фойдаланиш мумкин, чанг тозалагичларнинг турлари кўп. Чанг тозаловчи аппаратлар ишлатиш жихатидан қўлайлиги, чанг тозалаш даражаси ва арзон-қимматлигига қараб танланилади. Ҳаво намлигини мўътадиллашда ҳам муҳим аҳамиятга эга. Ҳавони мўътадиллаштириш деганда, саноат корхонаси хоналаридаги ҳаво ҳолатини ички омиллар: иссиқлик ажралиб чиқиш, намлик ва ташқи омиллар ҳавонинг иссиқ совуқлигидан қатъий назар, автоматик равишда бир хил меъёрга сақлаб туриш тушунилади.

Ҳавони санитария-гигиена шароитини яхшилашдан ташқари технологик талаблар асосида ҳам мўътадиллаштириш мумкин.

Ҳавони мўътадиллаштириш учун махсус кондиционерлардан фойдаланилади. Кондиционерлар ҳавони қабул қилади, филтрлаб беради, иссиқ ёки совуқ билан таъминлайди, ҳаракатга келтиради, намлайди ва бошқа жараёнларни бажаради.

4.3 Ёнѓин хавфсизлиги ќоидалари

Саноат корхоналари биноларини ёнѓиндан муҳофаза қилиш учун ишлатиладиган асосий техник қурилмалар ГОСТ 12,4009-75 асосида аниқланади. Ҳар қандай ёнѓинни ўчиришда ёнѓиннинг кучайишига олиб келаётган омилларни ва шароитни аниқлаш муҳимдир. Бунда ёнѓиннинг давом этишини тўхтатувчи шароит яратиш катта рол ўйнайди. Ёнѓинни ўчириш пайтида қаттиқ жисмлар ёнганда ёнѓиннинг тезлиги 4м/мин, суюқликлар юзаси бўйича эса 30м/мин бўлишини ҳисобга олиш керак. Ўт ўчириш усуллари қуйидагича бўлиши мумкин:

1. Ёнаётган зонани кўп миқдорда иссиқлик ютувчи материаллар ёрдамида совитиш;
2. Ёнаётган материалларни атмосфера ҳавосидан ажратиб қўйиш;
3. Ёнаётган зонага кираётган кислород миқдорини камайтириш;
4. Махсус кимёвий воситаларни қўллаш;
5. Ўт ўчириш воситалари сифатида сув буғлари, кимёвий ва механик кўпиклар, инерт ва ёнмайдиган газлар, қаттиқ кукунсимон материаллар ва аралашмалардан фойдаланиш;
6. Сув билан ўчириш. Сув энг кўп тарқалган арзон ва шунинг билан бирга деярли ҳамма ерда мавжуд бўлган ўт ўчириш воситаси бўлиб, сув билан ҳар қандай шароитда ҳам ёнѓинни ўчириш мумкин.
7. Буғ билан ўчириш. Буғ билан ўчиришнинг асосий моҳияти шундаки, хоналарга юбориладиган буғ кислородга юой ҳавони сиқиб чиқариб, унинг ўрнини эгаллайди. Буғнинг ўт ўчириш самарадорлиги унинг маълум бир хонага юборилган миқдорига боғлиқ бўлади.
8. Ёнѓинга қарши сув таъминоти. Одатда ўт ўчириш учун ишлатиладиган сув катта босим остида кучли оқим сифатида алангаланаётган жойга юборилади. Бунинг учун етарли бўлган босимни шаҳар шароитида умумий водопровод тармоқлари орқали ҳосил қилинади.

Юқорида келтирилган усул ва воситалар ёнѓинни тез ўчиришнинг асосий усуллари ҳисобланади.

ХУЛОСА

Абонентлик линия алоқасининг мавжуд тармоғи ТГ (қоғоз изоляциясига эга) ва ТПП (полиэтиленли изоляциясига эга) туридаги паст частотали кабелларини фойдаланган ҳолда барпо этилган. Бу кабелларнинг электрик характеристикалари 0,3-3,4 кГц частотасига эга телефон алоқаси учун ҳисобланган ва нормаланган. Абонент линияларидан маълумотларни узатиш бир неча 100 кбит/сек ёки бир неча ўнлаган Мбит/сек тезлигига эга замонавий ахборот технологиялари учун амалга оширилиши зарур. Бунинг учун паст частотали алоқа линияларида регенераторларини ишлатмасдан юқори тезликни таъминлай оладиган махсус модемлари керак. Бу муоммаларни ечиш учун xDSL технологияси фойдаланилиши мумкин.

Абонент кириш тармоғининг зичлантириш тизимларида чизиқли кодлаш технологияси аҳамиятга эга бўлиб, унга маълумот узатиш тезлиги ва регенрация узунлиги боғлиқ. xDSL технологиясида 2B1Q, CAP, TC-PAM ва бошқада чизиқли кодлар фойдаланилади. Бу кодлар мос равишда ўзларининг афзалликлари ва камчиликлари билан фарқланади. Шу билан бирга улар, аппаратураларни танлашда аҳамиятга эга бўлган қурилмаларнинг нархини белгилаб беради.

Абонент кириш тармоғини ташкиллаштиришда ва бу тармоқ учун қурилмаларни танлашда бу қурилмаларнинг техникавий характеристикаларини, узатиш линия узунлигини, ва шундай қурилмаларнинг нархларини ҳисобга олиш зарур.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Соколов Н.А. Эволюция местных телефонных сетей. – Пермь:ТОО Типография «Книга», 1994 г., 375 с.
2. Соколов Н.А. Сети абонентского доступа. Принципы построения. – М.: ЗАО "ИГ Энтер профи", 1999.
3. Александрова Е. Будем строить “последнюю милю” ИКС, 2000 №7, с.36
4. Бутлицкий И.М., Шаронин С.Г. ADSL-будущее проводного доступа ИКС, 2000, №7, с.30-33.
5. Андреас Блушке и др. «Родословная xDSL или попытка классификации технологии xDSL для «последней мили». Технологии и средства связи, 2000, №1, с.37.
6. Гольшко А.В., Тушилина О.С. Конвергенция как символ эпохи. Вестник связи. 2000, №4, с.26-34.
7. Цифровые и аналоговые системы передачи/В.И.Иванов и др. - М.: Радио и связь, 1995
8. Мирошников Д.Г. Оборудование высокоскоростного доступа в сеть//Планета "Интернет". - 1997., №3
9. Мирошников Д.Г., Далленбах Д. Аппаратура уплотнения электрического кабеля: новые решения//Вестник связи. 1997, №4
10. Мирошников Д.Г., Далленбах Д., Денисьева О.М. WATSON - новая цифровая система передачи для абонентских и соединительных линий//Электросвязь, 1996. №10
11. ADSL. SDSL, HDS - Copper Phone Line Technologies for Multimedia. Pocket Guide. Provided by: AT&T Paradyne. - The Applied Technologies Group. 1995