

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

Мақсұтқанова Мөлдір Зинатқызы

Алматы қаласы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07108 – Көліктік инженерия

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Көлік инженерия» білім
бағытының басшысы,
PhD докторы
Диплом қорғауға жіберілді
Допущен к защите
« 11 » 06 2024ж.
Камзанов Н.С.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Алматы қаласы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану
көрсеткіштерін талдау»

6B07108 – Көліктік инженерия

Орындаған

Максұтканова Мөлдір Зинатқызы

Пікір беруші
Қауымдастырылған профессор,
Техника ғылымдарының докторы,
доцент

« 11 » 06 2024ж.
Жусупов К.А.

Ғылыми жетекші
Техникалық ғылым докторы,
профессор
« 03 » 06 2024ж.
Абдуллаев С.С.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

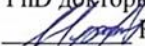
М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

6B07108 – Көліктік инженерия

БЕКІТЕМІН

«Көлік инженерия» білім беру бағытының басшысы,
PhD докторы

 Камзанов Н.С.
« 13 » 12 2023ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Мақсұтқанова Мөлдір Зинатқызы

Тақырыбы: «Алматы қаласы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау»

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректордың 2023 жылғы «04» желтоқсан №548-П-Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «14» маусым 2024 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау, құрам қызметін және техникалық қызмет көрсетуін сараптау, Жөндеу секторының тиімділігін талдау, қаланың көлік инфрақұрылымын дамыту, жүктемені оңтайландыру, маршруттау, инновациялық станцияларды жобалау.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Теориялық бөлім. Метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау. Жылжымалы құрам қызметінің жұмысын ұйымдастыру. Механикалық және пневматикалық жабдыққа ТҚК.

б) Есептік-технологиялық бөлім. Электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскісін жарықтандыруды есептеу. Жылдық ТҚК. Жөндеу бөлімшесінің жылдық өндірістік бағдарламасын анықтау.

г) Конструкциялық бөлігі. Доңғалақ жуптары, оның қақпағы, жылжымалы құрамы – 1А3; Вагон дөңгелегі жуптарының қалыпты және күшейтілген осьтері – 1А3;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсете отырып):

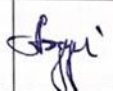
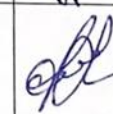
Инновациялық жаңа станция картасы –1А3Жұмыс презентациясы 13 слайдтарда көрсетілген

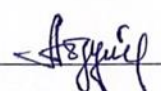
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаулардан

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші ұсыну мерзімдері	Ескерту
Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау. КМК метрополитенінің жылжымалы құрам қызметінің жұмысын ұйымдастыру. Механикалық және пневматикалық жабдыкқа ТҚК.	20.01.2024 - 28.02.2024	орындалды
Электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскісін жарықтандыруды есептеу. Жылдық ТҚК, ағымдағы және күрделі жөндеудің бағдарламасын есептеу. Жөндеу бөлімшесінің жылдық өндірістік бағдарламасын анықтау.	13.03.2024 – 31.03.2024	орындалды
Доңғалақ жұптары, қақпағы, жылжымалы құрамының сызбасы; Вагон дөңгелегі жұптарының қалыпты және күшейтілген осьтері	03.06.2024	орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кенесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Абдуллаев С.С., техникалық ғылым докторы, профессор	05.06.2024ж.	
Норма бақылау	Альпеисов А.Т., техника ғылымының кандидаты, қауымдастырылған профессоры	06.06.2024ж.	

Ғылыми жетекші  Абдуллаев С.С.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  Максұтканова М.З.

Күні

« 06 » желтоқсан 2023ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

Мақсұтқанова Мөлдір Зинатқызы

Алматы қаласы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07108 – Көліктік инженерия

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Көлік инженерия» білім
беру бағытының басшысы,
PhD докторы

_____ Камзанов Н.С.
« _____ » _____ 2024ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Алматы қаласы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану
көрсеткіштерін талдау»

6B07108 – Көліктік инженерия

Орындаған

Мақсұтқанова Мөлдір Зинатқызы

Пікір беруші
Қауымдастырылған профессор,
Техника ғылымдарының докторы,
доцент
_____ Жусупов К.А.
« _____ » _____ 2024ж.

Ғылыми жетекші
Техникалық ғылым докторы,
профессор
_____ Абдуллаев С.С.
« _____ » _____ 2024ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

6B07108 – Көліктік инженерия

БЕКІТЕМІН

«Көлік инженерия» білім
беру бағытының басшысы,
PhD докторы

_____ Камзанов Н.С.
« _____ » _____ 2023ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Мақсұтқанова Мөлдір Зинатқызы

Тақырыбы: «Алматы қаласы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау»

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректордың 2023 жылғы «04» желтоқсан №548-П-Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «14» маусым 2024 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау, құрам қызметін және техникалық қызмет көрсетуін сараптау. Жөндеу секторының тиімділігін талдау, қаланың көлік инфрақұрылымын дамыту, жүктемені оңтайландыру, маршруттау, инновациялық станцияларды жобалау.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Теориялық бөлім. Метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау. Жылжымалы құрам қызметінің жұмысын ұйымдастыру. Механикалық және пневматикалық жабдыққа ТҚК.

б) Есептік-технологиялық бөлім. Электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскісін жарықтандыруды есептеу. Жылдық ТҚК. Жөндеу бөлімшесінің жылдық өндірістік бағдарламасын анықтау.

г) Конструкциялық бөлігі. Доңғалақ жұптары, оның қақпағы, жылжымалы құрамы – ІАЗ; Вагон дөңгелегі жұптарының қалыпты және күшейтілген осьтері – ІАЗ;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсете отырып):

Инновациялық жаңа станция картасы –ІАЗЖұмыс презентациясы 13 слайдтарда көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаулардан

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші ұсыну мерзімдері	Ескерту
Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау. КМК метрополитенінің жылжымалы құрам қызметінің жұмысын ұйымдастыру. Механикалық және пневматикалық жабдыққа ТҚК.	20.01.2024 - 28.02.2024	орындалды
Электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскісін жарықтандыруды есептеу. Жылдық ТҚК, ағымдағы және күрделі жөндеудің бағдарламасын есептеу. Жөндеу бөлімшесінің жылдық өндірістік бағдарламасын анықтау.	13.03.2024 – 31.03.2024	орындалды
Доңғалақ жұптары, қақпағы, жылжымалы құрамының сызбасы; Вагон дөңгелегі жұптарының қалыпты және күшейтілген осьтері	03.06.2024	орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Абдуллаев С.С., техникалық ғылым докторы, профессор	05.06.2024ж.	
Норма бақылау	Альпеисов А.Т., техника ғылымының кандидаты, қауымдастырылған профессоры	06.06.2024ж.	

Ғылыми жетекші _____ Абдуллаев С.С.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды _____ Максұтқанова М.З.

Күні

« 06 » желтоқсан 2023ж

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдауға арналған.

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты жылжымалы құрам қызметінің және техникалық қызмет көрсетудің ұйымдастырылуын ескере отырып, Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау болып табылады. Жұмыс тақырыбы жөндеу секторының тиімділігін талдауды, қаланың көлік инфрақұрылымын дамытуды, жүктемені оңтайландыру және жерасты көлігін дамыту мақсатында инновациялық станцияларды жобалауды қамтиды. Метрополитеннің адам жүктілігі мен маршруттау мәселесі оңтайлы маршруттар мен қозғалыс тығыздығын анықтау үшін QGIS геоақпараттық жүйесін қолдану арқылы қарастырылады. Бұл жұмыс Алматы қаласында қоғамдық көлікті жақсарту бойынша, соның ішінде жүйенің тиімділігін арттыру үшін жаңа желілер, маршруттау жүйелері және болашақ станциялардың кестесін ұсынады.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена анализу эксплуатационных показателей подвижного состава Алма-Атинского метрополитена.

Цель данной дипломной работы заключается в анализе эксплуатационных показателей подвижного состава Алма-Атинского метрополитена с учетом организации работы службы подвижного состава и технического обслуживания. Тематика работы охватывает инфраструктуру города, проектирование инновационных станций с целью оптимизации загруженности и развития подземного транспорта. Все проблемы загруженности и маршрутизации метрополитена рассматривается с использованием геоинформационной системы QGIS для определения оптимальных маршрутов и плотности движения. Работа предлагает рекомендации по улучшению общественного транспорта в городе Алматы, включая разработку карт, маршрутизации и расписания будущих станций для повышения эффективности системы.

ABSTRACT

The thesis is devoted to the analysis of operational indicators of the rolling stock of the Alma-Ata metro.

The purpose of this thesis is to analyze the operational performance of the rolling stock of the Alma-Ata metro, taking into account the organization of the work of the rolling stock service and maintenance. The topic of the work covers the infrastructure of the city, the design of innovative stations in order to optimize congestion and the development of underground transport. All problems of subway congestion and routing are considered using the QGIS geoinformation system to determine optimal routes and traffic density. The work offers recommendations for improving public transport in the city of Almaty. Including the development of maps, routing and schedules of future stations to improve the efficiency of the system.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Алматы қаласының метрополитені және оның маңызы	8
1.1 Алматы қаласының метрополитенінің бірінші желісінің бірінші кезегінің ашылуы	8
1.2 Алматы қаласының метрополитенінің бірінші желісінің екінші кезегінің ашылуы	9
1.3 Алматы метрополитенінің бірегейлігі	9
2 Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау	11
2.1 Алматы қаласы метрополитенінің КМК жылжымалы құрам қызметінің жұмысын ұйымдастыру	11
2.2 Деподағы және желідегі электровагондарға техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді ұйымдастыру	17
2.3 Механикалық жабдыққа техникалық қызмет көрсету	24
2.4 Пневматикалық жабдыққа техникалық қызмет көрсету	27
3 Жөндеу секторы үшін негізгі тиімділік көрсеткіштері	29
3.1 Жарық ағынының коэффициентін пайдалану әдісімен электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскесін жарықтандыруды есептеу	29
3.2 Электродепо метрополитендеріне жылдық техникалық қызмет көрсетудің, ағымдағы, күрделі жөндеудің бағдарламасын есептеу	31
3.3 Жөндеу бөлімшесінің жылдық өндірістік бағдарламасын анықтау	34
4 Алматы қаласының көлік инфрақұрылымының дамуы	37
4.1 Цифрландырылған ONAY! қоғамдық көлік жол ақысы	42
4.2 Алматы метрополитенінің артықшылығы мен кемшіліктері және олардың шешу жолдары	46
4.3 Инновациялық станцияларды маршруттау және жаңа маршруттық кесте	47
Қорытынды	59
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	61
Қосымша	62

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда көлік инфрақұрылымын дамыту қала тұрғындарының жайлы өмір сүруін қамтамасыз етуге шешуші рөл атқарады. Алматы қаласы Қазақстан Республикасындағы экономикалық және әлеуметтік-мәдени дамудың бас орталықтардың бірі ретінде жолаушылар ағынының өсуіне және автомобиль көлігінің ұлғаюына байланысты сындарға тап болды. Осы сын-қатерлер тұрғысынан Алматы метрополитені қаланың көлік жүйесінің негізгі элементі ретінде маңызды рөл атқарады.

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау және қала тұрғындарына көліктік қызмет көрсету сапасын жақсарту мақсатында оның жұмысын оңтайландыру ұсыныстарын әзірлеу. Бұл мақсатты жүзеге асыру үшін жылжымалы құрам қызметінің жұмысын ұйымдастыруға талдау, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің тиімділігін бағалау, сондай-ақ қалада метрополитен инфрақұрылымын дамытуы жүргізіледі. Зерттеудің мақсаты жаңа желілер мен станцияларды қосу арқылы Алматы қаласындағы қолданыстағы метрополитен желісін кеңейту болып табылады. Қазіргі таңда метро ұзындығы 13,42 км болатын екі кезегі мен 11 станциясы бар «А» желісінен тұрады. Біз ұсынатын жаңа желі орталық тұжырымдамасын енгізу максималды синергетикалық әсерге қол жеткізуге болатын қаланың солтүстік бөлігінен басталады. Бұл бөлікте теміржол маршруттары мен жүк тасымалы үшін негізгі торап болып табылады, сондай-ақ бұл аймақ арқылы Солтүстік айналым, Рысқұлов даңғылы және Райымбек даңғылы өтеді, олар маңызды көлік магистральдары болып табылады. Солтүстік бөлікте жаңа желі және станциялар қосу өте тиімді, себебі бұл жолаушылар ағынының өсуі мен қарбалас уақытта кептеліс мәселесін әлдеқайда шешеді. Сондай-ақ қала тұрғындарының қозғалысын жеңілдетеді, жол жүру уақытын қысқартады және қоғамдық көлік жүйесінің кептелісін азайтады.

Метрополитен желісін жобалау, станцияны қосу мен маршруттауды әзірлеу үшін біз QGIS геоақпараттық жүйесін қолданамыз. Бұл бағдарламалық жасақтама кеңістіктік деректерді талдау және карта қосымшаларын құру үшін кеңінен қолданылады. Оның бірнеше артықшылықтары бар, мысалы кеңістіктік деректерді талдау, маршруттауды құру, карталармен визуализация жасау және көлік желілерін оңтайландыру.

1 Алматы қаласының метрополитені және оның маңызы

Алматы метрополитені Қазақстан бойынша жылдам жерасты теміржол көлік жүйесі. Ол Мәскеу, Санкт–Петербург, Киев, Тбилиси, Баку, Харьков, Ташкент, Ереван, Минск, Самара, Екатеринбург, Днепр және Қазан метрополитендерінен кейін елдегі бірінші және жалғыз, Орталық Азиядағы екінші және ТМД–дағы он алтыншы болды. Жолаушыларды тасымалдауға 2011 жылдың 1 желтоқсанында бастады.

Алматылық метрополитеннің жол ақысын төлеу бір реттік смарт–жетондардың көмегімен жүзеге асырылады. Бір сапардың құны қазіргі уақытта – 100 теңге, ал 7 жастан 15 жасқа дейінгі балалар үшін – 50 теңге, сондай–ақ оқушылар үшін жол ақысы 50 теңгені құрайды.

2015 жылдан бастап цифрландырылған карталық жүйе ONAY! және Visa/MasterCard контактісіз карталары арқылы төлем жасау қосылды, арнайы турникеттер орнатылған.

Бірінші кезектегі «А» желісінің жалпы саны 11 станциясы бар екі кезекті қамтиды. Қазіргі уақытта метрополитеннің жалпы ұзындығы 13,42 км. Барлық станциялар мәдениет пен тарихи контекстпен шабыттанған. Эстетикасы этникалық және хай–тэк стиль мен жоғары технологиялық элементтердің қоспасы бар, станциялар отандастарымызға және туристтерге мәдени қызығушылық туғызатын орынға айналды.

1.1 Алматы қаласының метрополитенінің бірінші желісінің бірінші кезегінің ашылуы

Алматы метрополитенінің бірінші кезегі 2011 жылдың 1 желтоқсанында пайдалануға берілді. Метроның іске қосылуы ҚР–ның тұңғыш президенті Нұрсұлтан Назарбаевтың бұйрығымен ашылды. Қазіргі уақытта Алматы метрополитені 11 станциядан тұрады: «Райымбек батыр», «Жібек Жолы», «Алмалы», «Абай», «Байқоңыр», «Мұхтар Әуезов атындағы театр», «Алатау», «Сайран», «Мәскеу», «Сары–Арқа», «Бауыржан Момышұлы».

Алматы метрополитені күніне 15–20 мыңнан астам жолаушыларды тасымалдайды. Бірінші кезектің алғашқы 7 станцияның жол ұзындығы 8,58 км құрайды, олар: «Райымбек батыр», «Жібек Жолы», «Алмалы», «Абай», «Байқоңыр», «Мұхтар Әуезов атындағы театр», «Алатау». Станциялардың архитектуралық және көркемдік дизайны негізінен этникалық стильде, жоғары технологиялық элементтермен жасалған. Станциялар арасындағы орташа қашықтық – 1,27 км, ең ұзыны 1,52 км құрайды, ең қысқа қашықтығы – 0,99 км. 2015 жылдың 18 сәуірінде «Сайран» және «Мәскеу» деп аталатын 8 және 9 станция ашылды, ұзындығы 2,74 км құрайды.

Метрополитеннің бірінші кезегінің трассасы қаланың орталық бөлігі арқылы Райымбек даңғылынан Фурманов көшесімен Абай даңғылына дейін орналасқан, әрі Гагарин даңғылына дейін терең төсеу арқылы өтеді.

1.2 Алматы қаласының метрополитенінің бірінші желісінің екіншісі кезегінің ашылуы

2022 жылдың 30 мамырында «Сары–Арқа» және «Бауыржан Момышұлы» атты екі станция ашылды. Олар метрополитеннің екінші кезегінің бірінші желілері ретінде саналады. Жалпы ұзындығы 2,1 км құрайды.

Сонымен қатар, 2025 жылға жоспарланған «Қалқаман» екінші кезектегі станциясы салынуда. «А» желісінің 12 станциясы ретінде саналады. Станция Сағи Әшімов көшесінің астында салынуда, құрылыс жұмыстары 2022 жылы басталды. Станция ұзындығы 10 м болатын үш аралықты шағын кен орны болып саналады.

1.3 Алматы метрополитенінің бірегейлігі

Алматы метрополитені құрылысының геотехникалық ерекшеліктерін зерттеу барысында осы аймақтағы инфрақұрылымды құру процесіне әсер ететін күрделі факторлар кешені анықталды. Солтүстік Тянь–Шань аймақтық геодинамикасы, көлбеу рельефті тау бөктеріндегі аймақ және диаметрі үш метрге дейінгі тастармен қиыршық тасты қоса алғанда әртүрлі әлсіз, төзімді топырақтар құрылыс процесстер кезінде қиындықтар туғызды.

Геотехникалық кедергілерді тиімді еңсеру үшін Германияның «Herrenknecht AG» компаниясынан «Herrenknecht S–320» туннельдік кешені тартылды. Бұл технология ТМД аумағында метрополитеннің бес станциясын салуда жаңа австриялық туннельдік әдісін (НАТМ) енгізудің алғашқы тәжірибесі болды.

Жолдың тұрақтылығы мен беріктігін қамтамасыз ету үшін голландиялық Edilon Sedra фирмасының бөлек–бекіткіш монолитті темірбетон негізіндегі шпалсыз рельс жолы пайдаланылды. Дірілден қорғайтын қасиеттер төрт тербелісті сөндіру сүзгісімен қамтамасыз етілген, бекіткіштер тік жазықтықта жоғары серпімділікке ие болғандықтан, түйіспесіз жолдың тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді.

Әр станцияда туннельден жолаушыларды 30 градусқа дейін көлбеу тасымалдай алатын заманауи Hyundai Millennium эскалатор жүйесі қойылған. Олардың көп жетегі мен диапазон ауқымы 20–дан 50 м–ге дейін болғандықтан метрополитен үшін әмбебап және тиімді шешім болып келеді. Электр кернеуі 825 В тұрақты тоқпен жүзеге асырылады, бұл желінің тиімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Туннельді желдету үшін «TLT–Turbo GmbH» «Германия» компаниясының ТА–14/7–1 және ТА–167–1 типті заманауи осьтік желдеткіштерін қолданады, бұл жұмыс доңғалақ қалақтарын орнату бұрышын өзгертудің тиімді жүйесін қамтамасыз етеді. Желдеткіштер өрт болған жағдайда түтін иісін жоюға көмектеседі, сондай–ақ лас ауаны сүзгіден өткізіп таза ауаны шығарады. Алматы метрополитенінің құрылысы кезінде енгізілген бұл техникалық шешімдер технологиялық жарактандырудың жоғары деңгейін ғана

емес, сондай-ақ күрделі геотехника және өңірлік ерекшеліктер жағдайында инновациялық деңгейге ұмтылды.

Қазіргі таңда Алматы метрополитеніне арнайы әзірленген Оңтүстік Кореяның Hyundai Rotem компаниясы шығарған 7 құрам эксплуатацияда пайдалануда, әрқайсысында 4 вагоннан. Барлық вагондардың өту жолы бар, бейнебақылау камераларымен, кондиционерлеу және өрт сөндіру жүйелерімен жабдықталған. Сондай-ақ тежегіш түрі дискілі, осының арқасында доңғалақтың тозу деңгейі төмендейді, яғни қызмет ету мерзімі артады және жөндеу шығындары азаяды. Өзге құрамдардан айырмашылығы, бұл вагондар 3 түрлі тежегіштерден жабдықталған: пневматикалық, электрлік және регенеративті. Вагондардың корпусы мен жақтауы тот баспайтын болаттан жасалған, бұл құрамдардың қызмет ету мерзімін ұзартады. Жылжымалы құрамның вагондары автоматты ілінісу жүйесімен жабдықталған. Құрамның қозғалысының максималды қауіпсіздігі үш басқару режимімен қамтамасыз етілген. 4 вагондық құрамның ұзындығы – 77,8 м, ені – 2675 мм, биіктігі – 3670 мм, салмағы – 142,4 т, максималды техникалық жылдамдығы – 80 км/сағат, жолдың ені – 1520 мм, жалпы сыйымдылығы – 940 адамға дейін есептелген.

Алматы метрополитені мүмкіндігі шектеулі жандарды өз бетінше түсіру және көтеру үшін арнайы автоматты тетіктер қарастырылған ТМД бойынша жалғыз метрополитен болып табылады. Ең озық әлемдік жобалар мен ТМД елдеріндегі үздіктер деңгейінде тұрған автоматиканың барлық негізгі жүйелерінде ең замануи ақпараттық–телекоммуникациялық технологиялар пайдаланылады. Алғаш рет радиоарнаны пайдаланып пойыздардың қозғалысын басқару жүйесі қолданылды. Поездық және технологиялық радиобайланыстың жоғары цифрлық жүйесімен қорғалған, 4 сағатқа дейін автономды жұмыс істеу мүмкіндігі бар, яғни автоматиканың үздіксіз электрмен қоректенуінің ақаулыққа төзімді жүйесі; қауіпсіздік жүйелерінің өзара байланысты кешені, яғни күзет, өрт және бейнебақылау; бірынғай уақыттың жоғары сенімді жүйесі; диспетчерлік басқару орталығы үшін ақпаратты көрсетудің тиімді жүйесі пайдаланылады.

Қала инфрақұрылымын дамытудағы маңызды қадам ол Қалқаман атты бірінші желісінің екінші кезегінің салынуы, аяқталу мерзімі жоспар бойынша 2025 жылы. Бағдарламаның әкімшісі Алматы қаласының жолаушылар көлігі және автомобиль жолдары басқармасы болып табылады. Тапсырыс берушінің функциялары мен пайдалану жұмысы КМК «Метрополитен» жүктелген. Құрылысқа авторлық қадағалауды жүзеге асыратын бас жобалаушы – ЖШС «Метропроект». Құрылысты АҚ «Алматыметроқұрылыс» жүргізеді. Алматы қаласын дамытудың бас жоспарында ҚР Үкіметінің 2002 жылғы 19 желтоқсандағы қаулысымен бекітілген жалпы ұзындығы 45 км метрополитеннің 3 желісінің құрылысын аяқтау және кезең-кезеңімен пайдалануға беру ұсынылды. Алматы метрополитенінің ерекшеліктерін зерттеу аясында жүйенің бірегей техникалық және инфрақұрылымдық сипаттамаларын атап өту қажет. Қазіргі уақытта Hyundai Rotem компаниясы шығарған жаңа жылжымалы құрамдар пайдалануда. Жайлылық пен қауіпсіздіктің заманауи стандарттарына сай, және арнайы инновациялық шешімдерге ие жүйелер құрастырылған.

2 Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау

Метрополитеннің жылжымалы құрамы барлық пойыздар мен вагондардың жиынтығын білдіреді, сондай-ақ жерасты көлік арқылы жолаушыларды тасымалдау. Метрополитеннің жылжымалы құрамының құрылымы: пойыз, вагондар, электр жетектері, тежегіш жүйелері, басқару жүйелері және т.б. Алматы қаласы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау жолаушылар үшін сенімділік, қауіпсіздік, тиімділік, ұқыптылық және жайлылық сияқты әртүрлі аспектілерді қамтиды. Негізгі жылжымалы құрамның талдау көрсеткіштері:

Жазатайым оқиғалар мен апаттар: пойыздар мен метро станцияларындағы жазатайым оқиғалар мен апаттардың санын талдау, пайдалану қауіпсіздігін бағалауға мүмкіндік береді.

Ұқыптылық: пойыздардың кесте бойынша келіп-кету уақытын, сондай-ақ кешігу жиілігін зерттеу метро жүйесінің қаншалықты ұқыпты екенін анықтауға мүмкіндік береді.

Пойыздыңлық-толылығы (жүктілігі): пойыздардың жүктемесін және жолаушыларға жайлылық дәрежесін бағалау қозғалыс кестесі мен вагондар санын оңтайландыруға көмектеседі.

Техникалық қызмет көрсету: пойыздардың, инфрақұрылымның және қауіпсіздік жүйелерінің техникалық жағдайын талдау жабдықтың сенімділігі мен беріктілігін қамтамасыз етеді.

Қызмет көрсету сапасы: жолаушыларға қызмет көрсету деңгейін зерттеу, соның ішінде станциялар мен пойыздардың тазалығы, мүгедектерге қол жетімділік, ақпараттық қолдау және т.б.

Энергия тиімділігі: метрода энергияны пайдалану тиімділігін талдау, соның ішінде электр энергиясын тұтыну және көмірқышқыл газының шығарындыларын азайту.

Қаржылық тиімділік: кіріс пен шығыс сияқты метрополитеннің қаржылық көрсеткіштерін бағалау және бюджет қаражатын пайдалану тиімділігін талдау.

Жолаушылардың қанағаттануы: жолаушылар сұраныстарын, қажеттіліктерін, проблемаларын және метро қызметтеріне қанағаттану деңгейін анықтау.

Экологиялық көрсеткіштер: метрополитеннің қоршаған ортаға әсерін бағалау, сондай-ақ табиғатқа зияның азайту шараларын талдау.

2.1 Алматы қаласы метрополитенінің КМК жылжымалы құрам қызметінің жұмысын ұйымдастыру

«Метрополитен» коммуналды мемлекеттік кәсіпорын электродепо қызметі қозғалыс кестелеріне сәйкес жолаушылар тасымалының белгіленген көлеміне

электр пойыздарының және электр пойызының машинистерінің қажетті көлемде қамтамасыз етуге; белгіленген жүгіріс нормалары мен тоқтап қалу мерзімдеріне сәйкес техникалық қызмет көрсетудің, ағымдағы және орташа электрлі жылжымалы құрамын (ЭЖҚ) жөндеудің барлық түрлерін ұйымдастыруға және орындауға; ЭЖҚ және жолаушылар тасымалының белгіленген көлеміне уақытылы және сапалы талдау жүргізуге бағытталған өз қызметін жүзеге асырады, оның жүйелері ақаулар мен ақаулардың пайда болдырмаудың шараларын іздейді. Қойылған міндеттерді іске асыру мақсатында есептік кезеңде электродепо қызметі негізгі және қосалқы қызмет бойынша кешенді шаралар жүргізіледі:

1. Анықталған ескертулерді жою туралы актілер, хаттамалар, іс–шаралар мен анықтамалар жасай отырып, әр сейсенбі сайын «Қауіпсіздік күнін» өткізу регламенті орындалады.

2. Негізгі материалдарды, қосалқы бөлшектерді, электр жылжымалы құрамды, қызметтерді мемлекеттік сатып алу жоспарына келісім–шарттар жасай отырып өтінімдер рәсімдейді.

3. Бекітілген жасырын кесте бойынша кенеттен тексерулер жүргізіледі. Түнгі уақытта, демалыс және мереке күндері жүргізіледі.

4. Бекітілген кестеге сәйкес электр жылжымалы құрамның тораптары бойынша жөндеу персоналымен техникалық сабақтар, электр жылжымалы құрамға техникалық қызмет көрсету кезінде технологиялық процестермен танысу жүргізіледі.

5. Ай сайын, тоқсан сайын, жартыжылдықта, жыл сайын техникалық құрал–жабдықтардың ақаулары мен істен шығуының алдын алу шараларын анықтайды, пойыздар қозғалысы қауіпсіздігінің жай–күйіне талдау дайындалады.

6. Ағымдық ремонт – 1 (ТР–1) технологиялық процесін әзірлейді.

7. 2013 жылы 3 сәуірде шыққан №1–П бұйрығына сәйкес «Метропорлитен» КМК электродепосында пойыздар қозғалысының қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша ұйымдастыру–техникалық іс–шаралардың орындалуы туралы ай сайын есептерді ұсыну.

8. Электродепо әр қызметкерлерінде лауазымдық нұсқаулықтары бар.

9. Мамандықтар мен жұмыс түрлері бойынша еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі нұсқаулықтар әзірленген.

10. Моторельсті көлікті есепке қабылдау жөніндегі комиссия құру туралы үкім тағайындалып, бекітілді.

11. Электродепо бойынша еңбекті қорғау қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жауапты тұлғаларды тағайындау туралы үкім дайындалды және бекітілді.

12. Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жауапты тұлғаларды тағайындау туралы бұйрық дайындалып, бекітілді.

13. Доңғалақты токарлық станокты басқаруға жауапты тұлғаларды тағайындауға бұйрық дайындалып, бекітілді.

14. Ақпараттық тақтадағы пойыздар қозғалысының қауіпсіздігі құжаттамасына өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы бұйрық дайындалып, бекітілді.

15. Қозғалыс қауіпсіздігін қамтамсыз ету, электр пойыздарының ақауларын уақытылы анықтау және жою туралы үкім дайындалып, бекітілді.

16. Қысқы кезеңде электродепо аумағы бойынша тиісті тәртіпті сақтау үшін жауапты адамдар тағайындалды.

17. Электр жылжымалы құрам машинистерінің поездар қозғалысының қауіпсіздігін қамтамсыз ету кезінде жолаушыларды тасымалдау бойынша жоспарлы жұмыстар орындалады.

18. Депода және желіде электровагондарға ТҚК және жөндеу жұмыстары жүргізіледі.

19. Механикалық және пневматикалық жабдықтарға ТҚК жүргізіледі.

20. Электрлі және электронды жабдыққа ТҚК жүргізіледі.

21. Пойызды бақылау, диагностикалау және басқару жүйелері бар

22. Жабдықтарды және электр құрылғыларын тексеру жүргізіледі.

Жылжымалы құрам қызметінің ұйымдастырушылық құрылымы және шаруашылығы Алматы метрополитенінің вагон құрамы маршруттың мынадай талаптарына сәйкес келеді:

– Рельстің ені: 1520 мм.

Масштабталатын минималды қисықтық радиусы:

– Негізгі бағыттарда: 300 м

– Тұрақрельстерінде: 75 м

– Профильдегі минималды қисықтық радиусы: 2500 м

– Маршруттық максималды көлбеуі: негізгі маршруттарда: 40 ‰

– Тұрақ желілерінде: 10‰

Қуат көзі – байланыс рельсінен тұрақты ток және құрылғының ток қабылдағышындағы номиналды кернеуі 750 В.

Жылжымалы құрам қызметі және энергетика бөлімі метрополитеннің желілік кәсіпорны болып табылады және тікелей метрополитеннің техникалық басшылығына бағынады. Қызметтің міндеті – жылжымалы құрамды техникалық жарамды күйде ұстау, сондай-ақ қызмет құрамына кіретін электродепо, вагондарды жөндеу шеберханалары және шаруашылықтың басқа да бөлімшелерінің қалыпты жұмыс істеуі. Ол жолаушыларды тасымалдауды, қызмет көрсету мәдениетін, пойыздар қозғалысының қауіпсіздігін, метрополитендерді техникалық пайдалану ережелеріне және қолданыстағы нұсқаулықтарға сәйкес вагондарды пайдалануды қамтамсыз етеді. Жылжымалы құрам қызметінің тартқыш шаруашылығының негізгі құрылыстары мен құрылғылары вагондарды жөндеу жөніндегі зауыттар мен шеберханалар, электродепо, техникалық байқау пункттері, жылжымалы құрамның тұруы мен істен шығу жолдары, сондай-ақ пойыз бригадаларына және олардың демалыс бөлмелеріне нұсқау беруге арналған желілік пункттер болып табылады.

Электр жылжымалы құрамды жөндеу зауыттары вагондар мен вагон жабдықтарын күрделі жөндеуге, сондай-ақ қосалқы бөлшектерді дайындауға

және жөндеуге арналған. Электродепо жылжымалы құрам қызметінің негізгі өндірістік бөлімшесі болып табылады және ағымдағы қызметінің негізгі жұмыстарын жүргізуге, вагондар мен олардың жабдықтарын тексеруге, сондай-ақ вагондардың жабдыкталуына арналған. Депоға: жылжымалы құрам (моторвагонды жылжымалы құрам, аккумуляторлық электровоздар, мотовоздар, шаруашылық платформалар), өндірістік-техникалық ғимараттар, станоктық және басқа да жабдықтар жатқызылған. Жылжымалы құрамды жарамды түрде ұстау үшін электродепо тұрақты, ерекше кесте бойынша ағымдағы жөндеу және техникалық қызмет көрсетуді жүргізеді. Электродепо негізгі және айналмалы болып бөлінеді. Метрополитендерді жобалау мен салудың құрылыс нормалары мен ережелеріне метрополитеннің әрбір желісінде жерүсті негізгі электродепону нысаналайды, ал желінің ауырлығы 20 км – ден асқан кезде қосымша жерүсті айналым электродепосын орналастыру көзделеді. Негізінен электродепо жылжымалы құрамды сақтауды жүзеге асырады, ТҚК–дің барлық түрлерін, ағымдағы жөндеуді, сондай-ақ тартым қозғалтқыштарының ақаулы доңғалақ жинақтарын және басқа да тетіктерді ауыстыру бойынша жоспардан тыс жөндеу жұмыстарын орындайды. Айналым электродепо жылжымалы құрамды сақтауды, ТҚК–дің барлық түрлерін және жоспардан тыс жөндеуді қамтамасыз етеді. Бас электродепосының аумағында әкімшілік ғимарат, автокөліктерге арналған сырлау және кептіру камералары бар АР–3 (ағымдық ремонт) ТҚК корпусы, тұндыру және жөндеу корпусы, циркілі жолдары, өндірістік цехтар, авариялық жабдықтар пункттері мен компрессорлық станциялар мен деполар бар. Тұндырғыш жөндеу корпусына іргелес блокта вагондарды механикалық жууға, кептіруге сондай-ақ жылжымалы құрамды үрлеуге және шанды соруға арналған арнайы қондырғы камералары бар. АР–3 (ағымдық ремонт) жүргізілетін электродепода ұзындығы кемінде 600 м сынама жолының құрылысы, сондай-ақ вагондарды бұру үшін айналым шеңбер қолданылады. Электродепоның қарамағында метрополитеннің әрбір желісінде құрамдарды техникалық байқау пункттері мен локомотив бригадаларының желілік пункттері мен түнгі демалуға арналған бөлмелер қарастырылған, сондай-ақ метрополитеннің басқа қызметтерінің шеберханалары мен өндірістік ғимараттары бар.

Электродепоның технологиялық орналасуы және негізгі өндірістік бөлімшелердің мақсаты

Электр қоймалары тұндыру жөндеу және әкімшілік ғимараттардан тұрады. Тұндырғыш жөндеу ғимараты, әдетте әрбір жолға бір қосынды орнатылған жағдайда салынады. Құрамдағы вагондардың саны осы электродепо вагондары бекітілген метрополитеннің желісінің перспективалық дамуын ескере отырып, поездың есептік ұзындығына тең қабылданады. Вагондарды жөндеу және тексеру жүргізілетін тұндырғыш жөндеу ғимаратының жолдары рельс басынан 1,4 м тереңдікте тексеру арықтарымен жабдықталған. Жылжымалы құрамды бүйірлік тексеруге ыңғайлы болу үшін рельс басының деңгейі еден деңгейінен 0,5 м жоғары көтерілуі керек. Электродепоның ғимараты желінің тұйықтарында түнгі тұйықта қалдырылатын құрамдарды шегергендегі тіркеу паркінің

құрамдары мен резервтік вагондарының пайдалану санын орналастыру есебінен салынады.

Вагондарды кездейсоқ жөндеу және ағымдағы жөндеу жүргізілетін жолдарды қоспағанда, жөндеу–тұндыру корпусының әрбір жолы; ағымдағы ремонт–3 бүкіл ұзындығы бойынша рельстер басының деңгейінен 4,3 м биіктікте орнатылатын түйіспелі шинамен жабдықталады. Вагонға 825В кернеуді беру кабелі арнайы жылжымалы каретканың көмегімен жүзеге асырылады. Әрбір контактілі шинаға 825В кернеу қолмен басқарылатын ажыратқыш көмегімен беріледі және алынады. Ажыратқыштар құрамның электродепо корпусынан шығуы бойынша арықтың оң жағына орнатылады.

Тұндырғыш жөндеу ғимаратының рельсті жолы тұрақ жолдарынан екі түйіспемен оқшауланған және 825В теріс шинасына қосылған. Электродеподағы барлық жолдар шина сымына жоғары кернеудің болуын ескеретін дыбыстық және жарықтабылымен жабдықталған. Қарау арықтары шахмат тәртібімен арықтың екі жағында әрбір 5 м сайын орнатылған кернеуі 220В стационарлық шамдармен, сондай-ақ тасымалданатын шамдарды қосу үшін кернеуі 12В штепсельдің розеткалармен жабдықталады. Дәнекерлеу аппараттары, түрлі реттеу агрегаттары, электр аспаптары және басқа да электр жабдықтары тұндыру–жөндеу корпусының бойлық қабырғалары мен бағандарында орналасқан кернеуі 380–220В штепсельдік қосқыштарға қосылады. Тексеру арықтарында ауа–жиналмалы крандары бар сығылған ауа құбырларының желісі салынады, ал I және II көлемдегі ағымдағы жөндеулер жүргізілетін жерлерде майлар мен майларды орталықтандырылған жеткізулері қосымша құбырлар мен бағандар орнатылады.



1 - сурет – Өндірістік бөлімшелер

Әрбір электродепода вагондардың негізгі тораптарын жөндеу бойынша шеберханалар мен мамандандырылған учаскілер бар. Олар қажетті станоктармен және технологиялық жабдықтармен қамтамасыз етілген. Тораптар мен бөлшектерді жөндеу өндірістік процестерді барынша механикаландыра отырып, қажетті крандарды, көтергіштерді, транспортерлерді, рольгангтерді және т.б. қолданып ұйымдастыру.

Жөндеу шеберханалары ағымдағы ремонт (АР–3) цехына және тұндыру–жөндеу алаңына жақын орналасқан. Шеберханаларының блогында өз құрамында мынадай негізгі бөлімшелер бар: аспаптарды сынау учаскесі бар автомат;

дәнекерлеу учаскесі бар аппараттар; механикалық; доңғалақты; ұсталық; ағаш материалдарының қоймасы бар ағаш ұстасы; жүргізу жабдығын жөндеу, жылдамдықты автоматты басқару жүйелерін, сондай-ақ аккумуляторлық және электромобильдерді зарядтау шеберханалары; тазалау учаскесімен дәнекерлеу және дефектоскопия; стандартталмаған жабдықты дайындау бөлімшесі; малярлау; аспаптық-үлестіру бөлімшелері бар. Сондай-ақ бөлек қоймаларда электр машиналары бөлімі, электр механикасының шеберханасы және капрондық бөлшектерін шығаратын бөлім бар.

Автоматты бөлімшеде пневматикалық жабдықтың аспаптары мен арматурасын тексеру, жөндеу және сынау жүргізіледі. Бұл бөлімше пневматика аспаптарын сынауға арналған стендтермен үрлеу камерасымен, аспаптарды жууға арналған қондырғымен, үстел үстіндегі бұрғылау және тегістеу станоктарымен, жөндеуге және дайын өнімді қабылдауға арналған арнайы стеллаждармен жабдықталған.

Электр аппараттық учаскесі электр аппараттарын, релелерді, аспаптарды, сондай-ақ электр аппараттарының жетектерін тексеруге және жөндеуге арналған. Оның келесі жабдықтары бар: аппарат түрлері бойынша мамандандырылған технологиялық және сынақ стендтері, үстел үсті токарлық және бұрғылау станоктары, түйіспелі дәнекерлеу қондырғалы. Электр сымдарын дайындайтын учаскеде сымдарды кесуге, окшаулауды тазартуға және ұштарын қысуға, сондай-ақ түйіспелі дәнекерлеуді орнатуға арналған пневмогидропресс орналастырылады. Электр аппараттық учаскесі жүк-көтергіштігі 0,5 тонна кран-сәулемен жабдықталуы керек.

Механикалық бөлімше депода жөнделетін вагондардың қосалқы бөлшектерін дайындауға және оларды кооперация бойынша басқа деполарға жеткізуге қызмет етеді. Механикалық бөлімнің құрамында әдетте термиялық бөлім кіреді. Механикалық бөлімде станоктардың негізгі түрлерімен ұсынылған әмбебап металл өңдеу жабдықтары қолданылады: токарлық-бұрандалы, бұрғылау, әмбебап-фрезерлік, ұшты-тегістеу, көлденең-тегістеу. Жүк-көтеру операциялары жүк-көтергіштігі 1 тоннаға дейінгі кран арқалықтарымен және консольді айналмалы крандармен орындалады.

Доңғалақ бөлімінде доңғалақ жұптары қарапайым немесе толық тексеру көлемінде жөнделеді. Технологиялық жабдықтардың тізімі доңғалақ жұптарының элементтерін ауыстырумен және өзгертпестен орындалатын жұмыс көлеміне байланысты. Доңғалақ жұптарының сырғанау бетінің профилін өңдеу үшін, әдетте, екі доңғалақты токарлық станок болуы керек. Жөндеу процесінде доңғалақ жұптарын бір позициядан екінші позицияға беру жүк-көтергіштігі 1–2 тонна кран арқалығының көмегімен жүзеге асырады.

Соғу учаскесі вагондарды жөндеу кезінде қажетті бөлшектерді соғу және штамптау өндірісіне арналған. Онда серіппелер мен серіппелерді жөндеу және дайындау, вагон бөлшектерін қыздыру арқылы түзету мүмкін емес. Учаскілік пештермен, гидравликалық пресстермен, соғу балғамен, термиялық өңдеуге арналған ванналармен, ұсталық-слесарлық құралдармен жабдықталады. Өндіріс процесінде дайындамалар мен соғуларды жылжыту үшін жүк-көтергіштігі 0,5

тонна кран арқалықтары мен консольді-айналмалы крандар қолданылады. Мөртабандар мен жабдықтар сөрелерде сақталады. Учаскенің орналасуында салқындату соғуларын сақтауға арналған алаңдар қарастырылған. Соғу учаскесінің үй-жайы сорғыш және жеткізу желдету жүйесімен жабдықталған.

2.2 Деподағы және желідегі электровагондарға техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді ұйымдастыру

Электродепо вагондарына техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді ұйымдастыру жөндеу базаларын мамандандыру әдісін және көп еңбекті қажет ететін жұмыстарды механикаландыру мен автоматтандырудың жоғары деңгейінде агрегаттық жөндеу әдісін қолдану негізінде құрылады.

ТҚК–1-ге техникалық қызмет көрсетуді қозғалыс кестесінде көзделген құрамдардың қысқа мерзімді тұндырылуы кезінде желідегі слесарлар (депо немесе техникалық байқау пункттерінің қарап-тексерушілері) және электровагон бригадалары орындайды.

ТҚК–2, ТҚК–3, техникалық қызмет көрсету және АЖ–1, АЖ–2 ағымдағы жөндеу жұмыстары депода кешенді бригадалармен жүргізіледі. АЖ–3 вагонын көтерумен үлкен көлемдегі ағымдағы жөндеуді мамандандырылған бригадалар жүзеге асырады. Жұмыс көлемі аз кейбір деполарда бірыңғай кешенді бригада техникалық қызмет көрсетудің және ағымдағы жөндеудің барлық түрлерін орындайды. Салондар мен шанақтарды жууды, жинауды, бояуды, электр пневматикалық аппараттарды, доңғалақ жұптарын, тартқыш қозғалтқыштарды, қозғалтқыш-компрессорларды жөндеуді, жеке бригадалар орындайды. Ақаулы тартқыш қозғалтқыштарды, доңғалақ жұптарын, арба жақтауларын және т.б. ауыстыру бойынша кездейсоқ жөндеулерді ағымдағы жөндеу (АЖ–3) көтеру вагондарын жөндейтін бригадалар жүргізеді.

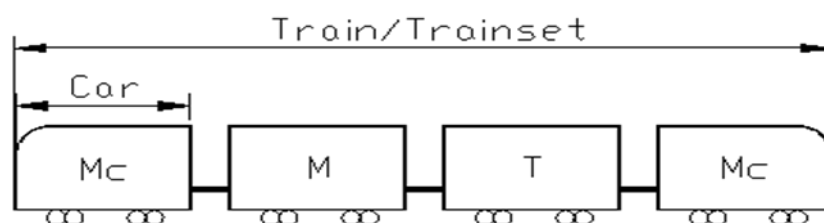
Электрдеподағы кешенді бригадалардың басты міндеті – вагондарды техникалық жарамды күйде ұстау. Олар вагондарды тексереді және жөндейді, сонымен қатар жөндеу арасындағы кезеңде олардың жұмысына жауап береді. Әр бригаданы бригадир басқарады және бригадир шебершіге есеп беріп, бағынады. Жалпы, шеберші бүкіл кешенді бригаданың жұмысын басқарады. Кешенді бригаданың құрамына кіретін слесарлар механик-слесарлар, электр аппаратурасы бойынша электрик-слесарлар, тарту қозғалтқыштары мен қозғалтқыш-компрессорлар бойынша электрик-слесарлар, пневматик-слесарлар болып бөлінеді. Пойыздардың қозғалысын автоматты басқару, жылдамдықты автоматты реттеу аппаратурасын қарауды және жөндеуді электромеханиктердің мамандандырылған бригадалары жүзеге асырады. Кешенді бригадалар мен электромеханиктердің мамандандырылған бригадалары слесарларының сандық құрамын электродепо бастығы бекітілген нормаларға, технологиялық процестің кестесіне және вагондардың жөндеудегі тоқтап қалу мерзімдеріне сүйене отырып белгілейді. Кешенді бригадалардың

құрамына өлшеу техниктері, жөндеу жөніндегі инженер–технолог және жуушы–тазалаушы кіреді.

Кешенді бригаданың әрбір слесарінде құрал–саймандар жиынтығы болуы тиіс. Сонымен қатар, бригада жалпы мақсаттағы құралдар мен құрылғылармен және бөлшектер мен материалдарының минималды қорымен қамтамасыз етіледі. Онда сөрелер, үлкен бөлшектерді сақтауға арналған шкафтар, слесарлы тискалық жұмыс ұстасы, құрал–саймандар, ұсақ қосалқы бөлшектер мен материалдарды сақтауға арналған шкафтар болуы керек. Кешенді бригаданың жұмысы бекітілген жылжымалы құрам үшін дербес жауапкершілік қағидаты бойынша құрылады. Вагондағы жеке тораптар мен бөлшектерді тексеруді, жөндеуді және жинауды оларды бөлшектеп, жөндеуді бастаған слесарлар аяқтайды.

Кешенді және мамандандырылған бригадалардың жұмысшыларының еңбегі, әдетте, белгіленген өндірістік нормативтер мен жылжымалы құрамды тексерудің, жөндеудің әр түріне және жылжымалы құрамның түріне бекітілген бағаларға негізделген кесімді сыйақы жүйесі бойынша төленеді; кесімді табыс бригада мүшелері арасында жұмыс істеген уақытына және тарифтік разрядтарға пропорционалды түрде бөлінеді. Сыйлыққа жылжымалы құрамның жоспарланбаған жөндеуге кірмей–ақ кезекті жоспарлы жөндеуге дейін кепілдік жүрісі шартымен жөндеудің жоғары сапасы үшін төленеді. Сыйлықтың нақты мөлшері жылжымалы құрамның түріне, жөндеу шарттарына және бригадаға бекітілген жылжымалы құрамның санына байланысты белгіленеді.

Пойыздың, блоктың және пойыздың құрамын құрайтын басқа да негізгі бөлшектердің талаптарын білу маңызды. 1- суреттегі пойыз конфигурациясында қолданылатын символдар жүйесін қарауға болады.



2 - сурет – Пойыздың конфигурациясы

«Mc» вагон: басқару кабинасы бар бас моторлы вагон.

«М–Т» вагон: басқару кабинасы жоқ аралық моторлы вагон.

Толық пойыз секциясы машинист кабиналары бар екі «Mc» бас вагонынан және жолаушыларды тасымалдауға арналған жабдығы бар екі аралық «М–Т» вагонынан тұрады. Негізгі тарту жүйесі Hyundai Rotem жеткізген жабдыққа негізделген.

Төрт вагонды пойыз Mc–M–T–Mc ретінде конфигурацияланған. Пойыздың әр ұшында магистральдық жолда жұмыс істеуге арналған «Mc» вагон болуы керек.

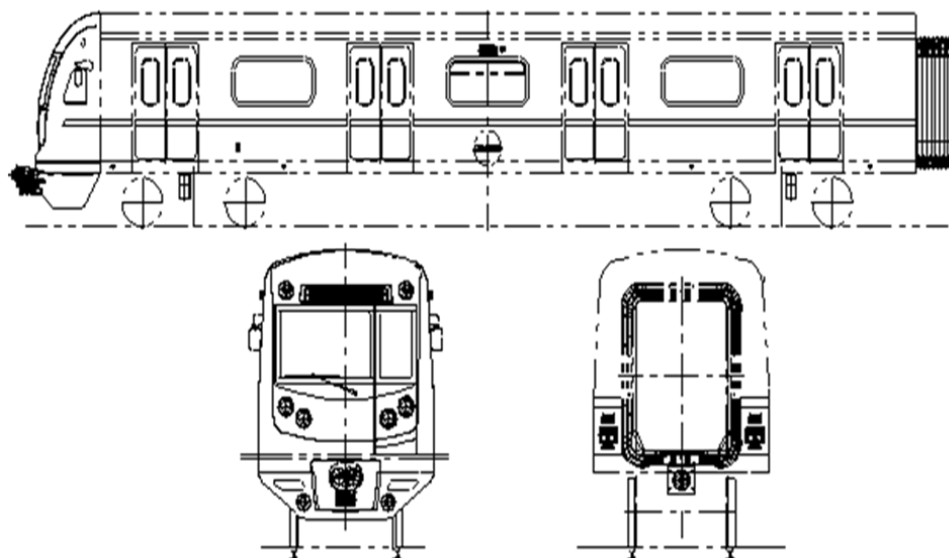
Бір пойыз бөлімі 2 түрлі типтегі 4 вагоннан тұрады. Әр ұшында басқару кабинасы бар бас моторлы вагон болып табылатын «Мс» вагоны орналасқан. Екінші түрі «М–Т» вагон, бұл басқару кабинасы жоқ аралық моторлы вагон.

Пойыз жүргізушісі мен жолаушылардың қауіпсіздігіне кепілдік беретін жабдыққа мыналар кіреді:

- Өрт сөндіргіштер
- Жолаушылардың дабыл аспабы
- Жолаушылардың ақпараттық тақтасы
- Төтенше жағдайларда пайдалану және эвакуациялау үшін қолмен

басқарылатын есік тұтқалары

Сыртқы бөліктің жалпы сипаттамасы. «Мс» вагонында кабинаның, салонның есік қалқасымен және кабинаның артқы қабырғасымен бөлінген машинист кабинасы және жолаушылар салоны бар. Кабинаның сыртқы бөлігі эстетикалық тартымды, ыңғайлы және көрікті жасалған. Кабинаның алдыңғы жабық бөлігі шыны талшықты қосылымнан жасалған. Кабинаның алдыңғы бөлігінде алдыңғы прожекторлар, құйрық шамдары орнатылған аймақтар бар. Алдыңғы әйнек вагон корпусының құрылымына біркелкі орнатылады, ал вагон аралық өткелдер теміржол вагонының әр шеткі бөліктерінің арасына орналастырылады. Кабинаның шатыры тағайындалған орынды көрсететін құрылғымен жабдықталған. Вагонның сыртқы жағындағы вагон нөмірі теміржол вагонын оңай анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, белгілер жолаушыларға мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін арнайы бөлінген аумақтың орналасқан жерін көрсетеді.



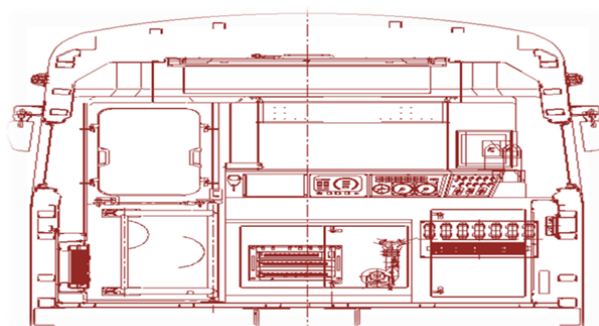
3 - сурет – Кабинаның сыртқы конфигурациясы

Корпус конструкциясы тұрақты деформациясыз немесе кез келген зақымданусыз техникалық сипаттамалардың беріктік талаптарына сәйкес (80 тонна максималды рұқсат етілген қысу жүктемесі) тот бастпайтын және берік

болаттан жасалған. Корпустың рамасының қабығы төменгі құрылымнан, бүйірлік құрылымнан, шанақтың шатырының құрылымынан, артқы қабырға құрылымнан және ішкі жақтаудан тұрады. Мс (бас моторлы вагон) жағдайында бұл тізімге басқару кабинасының конструкциясыда қосылады. Бүйірлік терезе аймағындағы корпустың сыртқы панельдерінің қалыңдығы 2 мм болатын жоғары беріктігі бар тот баспайтын болаттан жасалған, ал қырлы шатыр төсемінің қалыңдығы 0,8 мм тот баспайтын болаттан жасалған. Корпус құрылымының артқы қабырғасының сыртқы қаптамасының панельдері қалыңдығы 2 мм тот баспайтын болаттан жасалған. Есіктің кіреберіс жақтауы қаыңдыға 4 мм жоғары беріктігі бар тот баспайтын болаттан тұрады, ал алдыңғы есіктің жақтауын орнату үшін жеткілікті беріктігі қамтамасыз етеді.

Машинист пультінің панелі

Пульт панелін басқару шыны талшықтан жасалған, беті жартылай шағылыстырылған бояумен жабдықталған. Панель жабынының астында пульт панелін қолдау және жабдықты орналастыру, сондай-ақ сымдар мен ауа өткізгіштерге орын беру үшін дәнекерленген жақтау құрылмы бекітілген. Машинистің пульті, күннен қорғайтын күнқағар, жергілікті жарықтандыру шамы және маршруттық жазу машинист кабинасының алдыңғы жағына орнатылған.



4 - сурет – Машинист пультінің панелі

Машинист пульті

Машинистің пульті бас контроллермен, әртүрлі бақылау және индикатор жабдықтарымен, бақылау қосқышымен, ақпарат өлшегіштермен, индиктор шамдарымен және т.б. жабдықталған, олар машинист тарапынан пойыздың құрамын басқаруға ыңғайлы болу үшін белгіленген.



5 - сурет – Машинист пульті

Техникалық қызмет көрсету ТҚ–1

Техникалық қызмет көрсету ТҚ–1. Ол бір депода немесе желідегі техникалық тексеру пункттерінде орындалады. Вагондар арықтан төменнен және бүйірден тексеріледі.

Механикалық жабдық. Құрамды жөндеу арығына қойғаннан кейін букс мойынтіректерінің, доңғалақ жұбы редукторының корпусы мен мойынтіректерінің, сондай-ақ тартқыш қозғалтқыштардың зәкір мойынтіректері мен жетек муфталарының қыздыру температурасын жанасу арқылы тексереді. Егер көрсетілген тораптардың қызып кетуі анықталса, жоспардан тыс тексеру жүргізіледі және ақаулықтың себебі анықталады. Механикалық жабдықты тексеру кезінде бандаждарда жарықтардың жоқтығына көз жеткізіледі, сырғымалардығы кесінділерді, қабаттасуларды, жотаның тік кесілу күйін, домалау шеңбері бойынша илемдеуді, жоталардың үшкір бұралуын тексереді. Орталық дискінің бандажы мен жиегіндегі бақылау тәуекелдері бойынша тексеру және балғамен қағу арқылы (босатылған тежегіштер кезінде) әлсіреген бандаждар мен бандаж сақиналары анықталады.

Сыртқы тексеру; доңғалақ жинақтарының осьті қораптары мен беріліс қораптарынан майлаудың жоқтығын анықтау. Доңғалақ орталықтарында сызаттардың жоқтығына және осьтегі хабтардың әлсіреу немесе жылжу белгілерінің жоқтығына көз жеткізеді. Осьтерді тексеру кезінде осьтің жабылған бөліктеріндегі электр доғалық жанасуының іздері, үйкеліс жерлері, жарықтар және басқа да ақаулар іздеріне ерекше назар аударылады. Резеңкеметалл төсемдерді, болттарды, түйреуіштерді және шпилькаларды тексереді.

Температура

Теміржол вагонының жолаушылар бөлімшесін жылыту, салқындату және желдетумен, яғни жоғары аймаққа таза ауаны жеткізу жаз мезгілінде кемінде 20 м³/сағ құрайды, ал қыс мезгілінде бір жолаушы тығыздығы 8 адам/м² құрайды.

– Жылы мезгілде жолаушылардың бөлімшесінің температурасы 26°C төмен температураны ұстап тұрады, сондай-ақ +32°C аспайды, егер қоршаған ортаның температурасы $t = +35^{\circ}\text{C}$ құраса, жолаушылардың тығыздығы 4 адам м².

– Жылыту режимінде жолаушылар бөлімшесіндегі орташа температура $15 \pm 3^{\circ}\text{C}$ –ге тең болады, егер қоршаған орта температурасы 14°C– ден төмен болса. Қоршаған орта температурасы –32°C құрағанда және вагондар жерүсті

желілеріне шығарылған жағдайда, жолаушылар бөлімшесінің температурасы 8°C құрайды.

Техникалық қызмет көрсету ТҚ–2.

ТҚ–2 кезінде ТҚ–1 бойынша технологи ялық процесте көзделген барлық жұмыстарды орындайды, сондай–ақ вагон жабдықтарының барлық түрлері бойынша қосымша жұмыс көлемін жүргізеді. ТҚ–2 құрамы тек электродеподағы жөндеу арықтарында жүзеге асырылады. Жөндеуді кешенді бригаданы білікті тексерушілері мен слесарлары жүргізеді. Тексеру барысында вагондардың барлық ақауларын анықтап жояды. Құрамды жөндеу тұрағына қою алдында вагондардың шанағының сыртқы жууы жүргізіледі.

Механикалық жабдық. ТҚ–1 бойынша жұмыс көлемінен басқа, шанақтың мойынтіректері мен роликті сырғытпаларын бекітудің техникалық жағдайы мен сенімділігі және тежегіш механизмінің реттелуі тексеріледі. Тіректің беріліс реттегіш бұрандалардың көмегімен бойлық тарту сәйкес тесіктерге жылжыту арқылы реттеледі. Тежегіш цилиндр өзектерінің шығысы белгіленген норма шегінде болуы тиіс: D вагондары үшін 30–35 мм, E вагондары үшін 50–55 мм. Штоктың шығысын анықтау үшін тежегіш цилиндрдің алдыңғы қақпағының ұшынан шток құбырына дейінгі қашықтықты сызғышпен өлшенеді. Реттеу бұрандасын қатайту кезіндегі бір айналым шыбықтың шығуын 6–7 мм–ге азайтады. Тексеру кезінде доңғалақ шеңберіне қатысты тежегіш төсемдерінің орналасуына назар аударылады. Төсемдердің орналасуы реттеліп тұруы керек, олар доңғалақтың шеңберіне параллель емес, арбаның жақтауымен бірге желідегі жүйенің жүктемесі астында орналасады, сондықтан тежеу жүйесінің төмендеуін ескеру қажет.

Электр жабдықтары. ТҚ–2 кезінде электр жабдықтарын жөндеу жабдықтың басқа түрлерімен салыстырғанда қосымша жұмыстың ең көп көлемін береді. Коллекторлық қақпақтарды аша отырып, тартқыш қозғалтқыштардың коллекторлық–щеткалық тораптарын тексереді және әрбір электр аппаратының жай–күйін, сондай–ақ бақылау–өлшеу аспаптарын, поезддық құрылғылардың жұмысын, жылдымдықты автоматты реттеуді және поездар қозғалысын автоматты басқару жүйесін бақылайды. Тартқыш қозғалтқыштар мен компрессорлардың қозғалтқышын тексеру кезінде коллекторлардың, щеткалардың, щетка ұстағыштардың, щетка ұстағыштардың кронштейндерінің, миканит коллекторларының конустарының, қозғалтқыш қанқасындағы сым мен шығару конустарының жай–күйін, сондай–ақ коллекторлық қақпақтардың тығыздалуын және олардың ішкі жарамдылығын тексереді. Коллектор мен конустың жұмыс беті көмір шаңынан тазартылады. Коллектордың жылтыр беті болуы керек, сызаттарсыз, күйіксіз, тозусыз және щеткалардың ластанбаған болуы керек. Доғаны коллектордан конусқа немесе коллекторлық пластиналардың күйіп қалуына ауыстырған кезде оны тазартады, көмір шаңынан тазартады, қажет болған жағдайда коллекторлық пластиналардың жолын жасайды және жеке пластиналардағы фаскаларды кеседі. Щеткамен дұрыс қолданылған кезде коллектордың жұмыс беті біркелкі қара жаңғақ түске ие

болады. Егер тексеру кезінде тозған немесе зақымдалған щеткалар анықталса, олар ауыстырылады. Коллектор, конус, оқшаулағыштар майлықпен сүртіледі.

Пневматикалық жабдық. Ең алдымен, бас вагондардың кабиналарындағы компрессорлардың жұмысын, қысым реттегіштері мен есік ауа таратқыштарының дұрыс жұмыс істеуін тексереді. Содан кейін жүйенің маңызды түйіндерін тексереді: машинист кранын, шыны тазалығышын, автостоптың әмбебап автоматты ажыратқышын, қос тартқыш кранын. Қысымды және тежегіш желілерінің тығыздығын бақылай отырып, ауаның ағып кетуін есту арқылы тексереді, гайкаларды немесе муфталарды тарту арқылы төсегіштерді тексереді. Вагондардың жылжымалы есіктерінің пневматикалық жүйелерін тексере отырып, әр есіктің нақты жұмысын және барлық есіктердің қозғалысының синхрондылығын қамтамасыз етеді. Контактілі клапандардың көмегімен есіктердің ашылу және жабылу уақыты реттеледі. Бас вагондардан басқарылатын пневматикалық тежегіштер нақты жұмыс істеуі керек, пломбаланған ауа манометрлері дұрыс көрсеткіштер беруі керек.

Техникалық қызмет көрсету. ТҚ–3

Электрлі жылжымалы құрамға техникалық қызмет көрсету ТҚ–3 учаскі бригадирінің басшылығымен 25 мың км жүріс өткеннен кейін жүргізіледі. Техникалық қызмет көрсетудің ТҚ–3 негізгі міндеті – вагон жабдықтарын, жүргізу жабдықтарын және жылдамдықты автоматты реттеуді тексеру, жөндеу, реттеу, майлау және қайта қарау.

Құрамды техникалық қызмет көрсетуге ТҚ–3 қою алдында оны үрлеу камерасына орналастырады және жүріс бөліктерінен, вагон астындағы жабдықтан, тартқыш қозғалтқыштардан кір мен шаңды кетіру үшін сығылған ауамен үрлейді.

Шанаққа техникалық қызмет көрсету.

Жылжымалы құрамның шанағы ойықтардың, металл бөліктеріндегі сызаттардың, кабинаның алжапқышының, кабинаның бүйірлік терезесінің, бүйірлік артқы айнаның, кабинаның қалқасындағы есіктің, жүргізуші панелінің, фаралардың, авариялық есіктің, алдыңғы әйнегінің, әйнек сыпырғыштың, артқы жарықтың бар–жоғын тексереді. Терезелердің жай–күйін тексеру, есіктердің құлыптары мен тұтқаларының жұмысын; бүйір есіктердің ашылуы мен жабылуының жеңілдігіне және кептелудің болмауын тексереді; тұтқаларды, белдіктер мен олардың кронштейндердің бекітуге; пластиктің, орындықтардың қаптамасының, еденнің, люктердің жоғарғы қақпақтарының жай–күйін тексереді, олардың тығыздығын тексереді; желдеткіш торларының, әйнектердің, жылжымалы есіктерді бағыттаушы роликтердің, сызбалар мен ережелердің, тоқтату клапандарының, есікті жабу клапандарының, өрт дабылының түймелерінің жағдайы; автобасқару есіктері мен құлыптарын бекіту және жұмыс істеу, жылдамдық автоматты реттеу жұмыстарын тексереді, анықталған ақауларды жояды.

Вагон терезелері

ТҚ–3 циклінде алдыңғы және бүйірлік вагон терезелерін жалпы жарықтар мен визуалды тексеру жүргізіледі. Резеңке терезе тығыздағыштары тексеріледі, барлық зақымдалған бөліктер ауыстырылады.

Жолаушылар орындығы

Жолаушылар отырғышының жинағы – отырғыштың жақтауы мен ауытқуы тексеріледі. Орындық құрылымының элементі – жақтауы арқылы тексеріледі. Сондай-ақ арқалық және жастық жинағы тексеріледі, зақымданған бөлшектер ауыстырылады.

Жиналмалы орындық

Машинистің орны мен тіреуіш орындықтары – жақтау мен қалыпты жұмысы тексеріледі, орындықтың төсеніші мен төменгі жабыны тексеріледі, барлық ақауларды жөндеп, тексереді.

Есіктер

Есіктерді тексеру кезінде амортизатордың жұмысқа жарамдылығы есіктің ашылған және жабылған кезінде қалыптан тыс шудың бар–жоғын толық тексереді. Бағыттауыштарда шаңның, кірдің және құмның жиналуын тексереді. Алдыңғы есіктің жұмысы бір жағындағы қосқыштың көмегімен тексереді. Әр вагондағы шлангтардан ауаның ағуы тексеріледі. Ашылу/жабылу уақыты тексеріледі, ашу/жабу жылдамдығы $2,5 \pm 0,5$ құрайды. Есіктердің ашу/жабу кезінде амортизатордың жүріс бөлігін тексереді, нормасы 80 мм немесе одан да көп болады. Амортизатор төзімділігі 50 мм және одан жоғары. Жүріс ұзындығы 1300 мм. Киіз сақинаның, сына тәрізді тығыздағыштың қысым қақпағының майлануы тексеріледі.

2.3 Механикалық жабдыққа техникалық қызмет көрсету

Дайындық жұмыстары аяқталғаннан кейін құрам жөндеу тұрағына беріледі, әрбір вагон дөңгелектің толық айналымының шамасынан кем еместей илектеледі. Вагонды илемдеу кезінде доңғалақ жұптарының жай–күйі, тартқыш қозғалтқыштардың жұмысы, әр вагонның тісті муфталары тексеріледі. Доңғалақ жұптарының элементтерін тексеру кезінде бандаждың сырғанау бетіне, жотаның жай–күйіне, бандаждардың ішкі беттері арасындағы қашықтыққа, бандаждардың қалыңдығына, біркелкі емес илемдеуіне назар аударады. Доңғалақ жұптарының барлық өлшемдері доңғалақ жұптарын өлшеуге арналған арнайы үлгілермен өлшенеді.

Доңғалақ жұптар

Доңғалақ жинақтары доңғалақ жинақтарын тексеру, зерттеу және қалыптастыру жөніндегі нұсқаулықтың талаптарына толық сәйкес келуі керек:

- тұтастай илектелген доңғалақ жұптары үшін домалау шеңберінің айналасында біркелкі домалау 5 мм–ден астам, ал резеңкеленген доңғалақ жұптар үшін 3 мм–ден астам, сондай-ақ бір доңғалақ жұбының доңғалақтарының илектелу айырмашылығы 2 мм–ден астам;

- доңғалақтардың домалау шеңберінің айналасында біркелкі емес домалауы 0,7 мм, тірек клапандары орнатылған дөңгелек жұптары үшін 0,5 мм–ден астам;
- жотаның төбесінен 18 мм қашықтықта өлшегенде жотаның қалыңдығы 33 мм–ден жоғары немесе 25 мм–ден кем болуы тиіс;
- арнайы шаблонмен өлшенетін биіктігі 18 мм–ден асатын жотаның тік кесіндісі және жотаның тік бұрылу қамтамасыз етіледі;
- сырғанау бетіндегі сырғытпа (шұңқыр) тереңдігі 0,3 мм–ден асады;
- сызаттар мен қабаттасу кез–келген элементі, бандаждағы жарықшақ немесе раковина, сондай–ақ жоғары сырғанау бетіндегі жарықтар торы белгіленген нормаларға сәйкес болуы тиіс;
- жолақты бандаждың әлсіреуі немесе оның бекітетін сақинасының күшсегін босату, доңғалақ торын немесе беріліс механизмін ауыстыру;
- ауданы 200 мм/кв шаршы метрден және тереңдігі 1 мм–ден асатын дөңгелектің сырғанау бетіне бояуы;

Қозғалыс қауіпсіздігіне қатер төндіретін доңғалақ жұптарының ақаулары анықталған кезде құрамнан шығарусыз рұқсат етілген параметрлерді қалпына келтіру мақсатында доңғалақ жұбын қайрау жүргізіледі. Тозған және жарамсыз доңғалақ жұптар жаңа доңғалақ жұптармен ауыстырылады. Доңғалақтардың артқы жақтары арасындағы ұзындығы – 1440 мм, оське максималды жүктеме – 14 тонна. Жаңа доңғалақтың диаметрі – 860 мм, тозған доңғалақ – 760 мм. Доңғалақ жұптарын тексеру және өлшеу нәтижелері арнайы журналға жазылады.

Арба

Арба жақтауы – қол жетімді жерлерде арба жақтауларының жай–күйі және дәнекерленген жіктердің, бүйір қабырғалардың, серіппелер тіректерінің астарларының, көлденең, жақтауаралық бекітпелердің, бүйір қабырғалардың төменгі парақтарын («қиғаш» дәнекерленген жіктер бойынша), тежегіш аспалардың, раманың бүйірлеріне сүйреу байламдарының кронштейндерінің және тартқыш электр қозғалтқыштарын ілу кронштейндерінің тұтастығы тексеріледі. Бұрандалы бекіткіштерді тексеру қағу арқылы тексеріледі, сондай–ақ босаған гайка және контргайкалар жаңадан қатайтып бекітеді. Майлағыштардың бар–жоғын тексереді. Барлық анықталған ақаулар жойылады.

Бастапқы және қайталама ілгіштердің бекітудің техникалық жай–күйі мен сенімділігі, арбаның жақтауын, шығыршықты тексерулер жүргізіледі. Тексеру кезінде тежегіш жастықшалардың доңғалақтың тежегіш дискісіне қатысты орналасуына назар аударылады. Сондай–ақ, май өлшегіш арқылы тісті доңғалақты муфтаның жетек тетігінің майлау деңгейін тексереді, май деңгейі төмен болса, қажетті деңгейге дейін толтырады. Механикалық жабдықтың тораптары метрополитен вагондарына арналған майлау картасы бойынша майланады.

Арбалар техникалық параметрлерге сәйкестігі тексеріледі: арба базасы – 2200 мм; арба ені – 2998 мм; осьтік буксаның ортасы – 2040 мм; екінші орталық

ілгіш – 1870 мм; арбаның алдыңғы бөлігінің ұзындығы – 3724,5 мм; арбаның артқы бөлігінің ұзындығы – 3679 мм. Сондай-ақ тексерулер:

- арба жақтауының сызаттардың болуы; бастапқы және қайталама ілу бөлшектері; орталық айналмалы механизмнің, механикалық жетек жүйесінің, үйкеліс тежегішінің, дөңгелекті майлау жүйесінің жұмысы.

Вагон астындағы жабдықтың келесідей бөлшектерінің техникалық жай-күйі мен рұқсат ету нормалары тексеріледі;

- редукторлардың корпустары, редукторлардың аспалары. Қарқынды майлау шығарындылары болған жағдайда себебін анықтап, майды толтыру;

- тісті муфтаны бекітуді визуалды тексеру, қажет болған жағдайда муфталарды реттеу. Майлау шығарындылары бар муфталардың себебін анықтау, ақаулықты жояды және майлайды (майлау мөлшерінің нормасы 100 см^2 , TEXACOCouplingGrease);

- майлағыштың бойлық тесіктерін қолдана отырып майлау аппликаторының дөңгелекке жақын орналасуын тексеріп реттеу. Қажет болған жағдайда майлағыш қарындашын ауыстырады;

- тежегіш төсемі мен доңғалақ дискісі арасындағы алшақтықты тексереді. Егер төсем раковиналар болса, олар ауыстырылуы керек. Төсем мен доңғалақ жұбының дискісі арасында төзімділік нормаларында көзделген 1,5 мм болуы тиіс;

- тозудың бастапқы ілу бөлшектерін, конустық резеңке амортизаторлардың сызаттарын тексереді. Бас вагон аспаның биіктігі 230 мм;

- теңестіру клапанын визуалды тексеру кезінде айналу момент иінтірегін тексереді; тежегіш цилиндрінің жұмысын тексеру; түтіктерде ауаның ағып кетпеуін тексеру; тежегіш дискісін тексеру; жетекші тісті доңғалақтың бекіптелері және арбаның кронштейні мен тартқыш қозғалтқыштың сақтандырғыш шығыршығының түйісуін тексереді;

- жоғары және төменгі позициялардағы ток қабылдағыш жалпы өлшемдерін тексеру;

- демпферлік кранды және екінші бүйір ілгіш буферін тексеру;

Букса

Буксаның бұрандалы қосылыстарының күйі, корпустар мен қақпақтардың күйі тексеріледі. Лабиринтті тығыздағыш бойынша және алдыңғы артқы қақпақ қосылатын жерлерде майлаудың ағып кетуіне жол бермейді.

Автотірегіш

ТҚ–3 циклі бойынша бүкіл автотірегішінің жалпы визуалды тексерісі орындалады. Зақымдану белгілері, босаңсыған немесе жетіспейтін бөлшектерді тексереді. Автоматты тірегіш құрылғысының биіктігі, суық режимде және ЭҚҚ (электр қозғалмалы құрам) іске қосу режимінде (рельс бастарының деңгейінен тіркеме құрылғысының осіне дейінгі қашықтық – 800 мм+5 мм) тексеріледі. Екі ілініскен автотірегіш бастарының соққы беттері арасындағы алшақтық біркелкі болуы керек, бірақ 5 мм–ден аспауы керек. Тот басқан бөліктерді тазалап, СТРД350 майымен жұқа қабаттап майлау керек. Сондай-ақ резеңке амортизаторлардың тозуы мен зақымдануын тексереді. Пневматиканың

бөлшектері тозуға, ағып кетуге және зақымдалуға тексеріледі, және лас контактілерді тазалап, сынған және зақымдалған бөлшектерді ауыстырады. Автотірегішті артқа және алға жылжыту арқылы, электр тізбегінің жетегінің тозуын тексереді. Жартылай тұрақты автотірегіш – құрылымдағы немесе бояудағы тозуын тексереді, егер елеулі зақым анықталса, автотірегішті жөндеуге жібереді. Жартылай стационарлық іліністің биіктігі 830 ± 10 мм.

2.4 Пневматикалық жабдыққа техникалық қызмет көрсету

Пойызды жөндеу тұрақ орнына қойғаннан кейін пневматикалық жабдықты тексеру кезінде барлық вагондардағы резервуарлардан конденсатты ағызу қажет.

Құрамның бас вагондарында жұмысты қосымша тексеру:

- манометрлер көрсеткіштерінің дұрыстығы
- тежегішті басқару блогы (БУТ, В1.А)
- төтенше тежеу клапандары (В1.С2)
- жүктемені реттеу клапаны (В1.Д)
- тежеу клапандары (В1.Е)
- диагностикалық штуцер (В1.Е)

Вагондардың пневматикалық жабдықтарының жұмысын тексеру тәртібі:

-тежегіш сызығындағы және тежегіш цилиндріндегі қысым нормаға сәйкес келуі керек;

-есіктердің жұмысын тексеру, есіктердің жабылу уақытын реттеу, 2,5–3 секундтан аспауы керек. Амортизатордың жүріс ұзындығын тексеру, оны ашу жабу кезінде 80 мм–ден көп немесе 50 мм–ден кем болмауы керек; сына тәрізді тығыздағыштың қысымды қақпағының киіз сақинасының майлануын тексеру

-пневматикалық тежегіштің жарамдылығын тексеру;

-мотор компрессорының жұмысын, қысым реттегішінің жұмысын тексеру, мотор компрессорының картеріндегі майлау деңгейін бақылау және қажет болған жағдайда оны толықтыру;

-қауіпсіздік, теңестіру клапанын, қозғалтқыш компрессорының өнімділігін тексеру;

-жылыту, желдету, кондиционерлеу жұмысын тексеру;

-тежегіш желілерінің тығыздығын бақылау, ауаның ағуын есту арқылы тексеру, гайкаларды немесе муфталарды қатайту және тығыздағыштарды ауыстыру арқылы анықталған ауа ағу ошақтарын жою;

-бас вагондардан басқарылатын пневматикалық тежегіштер нақты жұмыс істеуі керек, пломбаланған ауа манометрлері дұрыс көрсеткіштер беруі керек;

-қайталама аспалы пневморессорлар жүйесін тексеру. Тұрақты биіктікті қамтамасыз ету пневматикалық теңестіру клапандарын қолдану арқылы жүзеге асырылады (екінші ілінісу биіктігі құрылымдардың жүктемесі $248 \text{ мм} \pm 3 \text{ мм}$);

JSC–11FB бұрандалы ауа компрессор қозғалтқышы

Компрессордың май деңгейі тексеріледі. Сүзгі тексеріледі, қажет болған жағдайда сүзгі ауыстырылады.

Жылыту, желдету, кондиционерлеу

Ауа сүзгілері мен конденсатор тексеріледі, сүзгілер тазаланады, қажет болған жағдайда тазаланады. Сондай-ақ, салқындатқыш жүйесінің бұрандалары мен бұрандалы қосылыстары тексеріледі, бос бөлшектер қатайтылады. Буландырғыш кірдің бар-жоғына тексеріледі, қажет болған жағдайда буландырғыш тазаланады. Электр жабдығының бұрандалары мен бұрандалы қосылыстарын тексереді. Су шығатын тесіктер тазаланады. Конденсатор желдеткішінің қозғалтқышы мен кіретін ауа желдеткішінің қозғалтқышының ақаусыз жұмысы тексеріледі. Қозғалтқыштың жерге тұйықталуы тексеріліп, аралас ауа сүзгісі ауыстырылады.

3 Жөндеу секторы үшін негізгі тиімділік көрсеткіштері

Метрополитеннің жылжымалы құрамын жөндеу секторында тиімділіктің негізгі көрсеткіштері жұмысты бағалауда және техникалық қызмет көрсету процестерін оңтайландыруда маңызды рөл атқарады. Олар жөндеу және техникалық қызмет көрсету сапасын бақылауға ғана емес, сонымен қатар ресурстарды пайдалану тиімділігін анықтауға және болашақ жұмыстарды жоспарлауға мүмкіндік береді. Осы сектор үшін тиімділіктің негізгі көрсеткіштерін талдайық:

1. Жөндеуге байланысты жылжымалы құрамның тоқтап қалу уақыты: бұл көрсеткіш жөндеу жұмыстарының тиімділігі мен жылдамдығын көрсетеді. Жылжымалы құрамның тоқтап қалу уақыты неғұрлым аз болса, жолаушылар үшін көліктің қол жетімсіздігінен шығын азаяды.

2. Жөндеу және техникалық қызмет көрсету сапасы: бұл көрсеткіш жүргізілген жұмыстардан кейінгі кемшіліктер мен ақауларға байланысты жөндеуге жылжымалы құрамның қайтару саны арқылы бағаланады. Жөндеудің жоғары сапасы жөндеу бөлімшесі персоналының құзыреттілігі мен біліктілігін көрсетеді.

3. Ресурстарды пайдалану тиімділігі: жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде материалдық және қаржылық ресурстардың қаншалық тиімді пайдаланатындығын қарастыру. Бұл қосалқы бөлшектерге, жабдыққа, еңбек шығындарына және басқа ресурстарға шығындарды бағалауды қамтиды.

4. Қауіпсіздік және техникалық стандарттарды сақтау: жөндеу және техникалық қызмет көрсету процесінде барлық қажетті техникалық нормалар мен қауіпсіздік стандарттарының сақталуын көрсететін маңызды көрсеткіш. Осы негізгі көрсеткіштерді бағалай отырып, метро және жөндеу бөлімшесінің басшылығы жұмыс тиімдігін арттыру, шығындарды оңтайландыру және метрополитеннің жылжымалы құрамының қауіпсіздігі мен қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету стратегияларын жзасай алады.

3.1 Жарық ағынының коэффициентін пайдалану әдісімен электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскесін жарықтандыруды есептеу

Бастапқы деректер:

Шам түрі – ОД;

Бөлменің ауданы: $S=7\times6=42\text{м}^2$;

Ілінісу биіктігі: $r=2,6\text{ м}$;

Нормаланған жарықтандыру: $E_n=200\text{ лК}$;

Шамдар саны – 6;

Жарық ағынының пайдалану коэффициенті формуласы бойынша анықталады:

$$\eta = \frac{E_H * R * S * Z}{n_c * n_L * \Phi_p} \quad (3.1)$$

мұндағы E_H —нормаланатын жарықтандыру, лК;

R —шамдардың шаңдануын және өндірістік бөлменің сипатын ескере отырып, кестеден таңдалатын қор коэффициенті – 1,8;

S —жарықтандырылған беті, м²;

Z —түзету коэффициенті, ол 1,1 тең—люминесценттік шамдар үшін, егер шамдар ең тиімдіге жақын орналасқан кезде;

n_c —шамдар саны;

n_L —шамдағы шамдардың саны;

Φ_p —шамның есептелген жарық ағыны.

Коэффициенттің η мәні төбенің p_n , қабырғалардың p_c , есептелген беттің және бөлменің индексінің шағылысу коэффициенттерінің p_p мәндеріне байланысты.

Электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскесі үшін шағылысу коэффициенттерінің мәндері p мынадай:

$$p_n = 50\%; p_c = 30\%; p_p = 10\%.$$

Бөлме индексі өрнектен табылады.

$$i = \frac{A * B}{h_p (A + B)} \quad (3.2)$$

A және B – бөлменің ұзындығы және ені, м;

h_p – шамдардың есептелген бетінен аспа биіктігі, м.

$$i = \frac{7*6}{2.6(7+6)} = 1,2426 \approx 1,25$$

Тұрақты η индексі $i=1,25$.

$$\eta = 48\%$$

(3.1) формуладан 1 шамның болжамды жарық ағынын табуға болады.

$$\Phi_p = \frac{E_H * R * S * Z}{n_c * n_L * \eta} = \frac{200 * 1,5 * 42 * 1,1}{6 * 2 * 0,48} = 2406,25 \text{ лм} \quad (3.3)$$

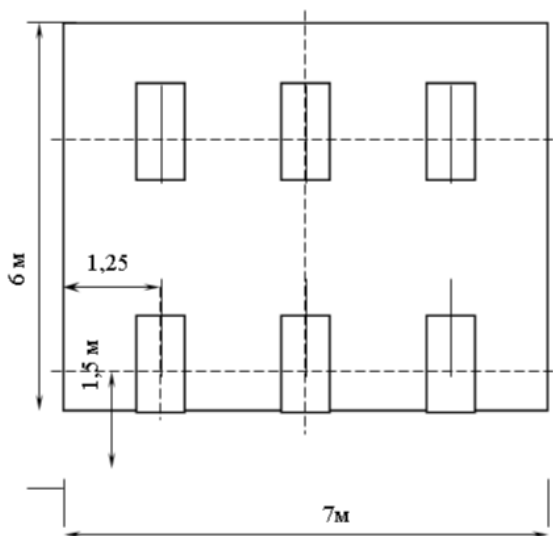
Кестеден біз берілген жарық ағыны үшін шам түрін қарастырамыз. Біз ЛХБ–40 шамын таңдаймыз, қуаты 40 Вт, жарық ағыны $\Phi=2600$.

Есептеулер деректерін 1-кестеге келтіреміз.

Кесте 1 – Есептеу деректері

A, м	B, м	h _p , м	n _c	ρ _п , %	ρ _c , %	ρ _i	η	K _з	E _н , лк	Φ _p , лм	Φ _в , лм	Масса и куат лампы
8	6	2,75	6	50	30	1,2 5	0,4 8	1,5	200	2406	2600	ЛХБ–40

Осылайша, 200 лк жарықтандыруды қамтамасыз ету үшін электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскесінде әрқайсында 6 ОД шамнан тұратын, 2 ЛХБ–40 шамын орнату қажет.



6 - сурет – Электр жарықтандыру схемасы

3.2 Электродепо метрополитендеріне жылдық техникалық қызмет көрсетудің, ағымдағы және күрделі жөндеудің бағдарламасын есептеу

КР, ТҚ–8у, АЖ–1; АЖ–2; АЖ–3 (ағымдағы жөндеу) жөндеу және ТҚК–3 бағдарламалары формулалар бойынша жүк және жолаушылар локомотивтері үшін бөлек есептеледі:

$$M_{кр} = \frac{\sum MS}{L_{кр}} \quad (3.4)$$

$$M_{кр} = \frac{30000}{1600} = 18,75 \text{ (гр)}$$

$$M_{кр} = \frac{15000}{1200} = 12,5 \text{ (н)}$$

$$M_{\text{TP-3y}} = \frac{\sum MS}{L_{\text{TO-8y}}} - \frac{\sum MS}{L_{\text{кр}}} \quad (3.5)$$

$$M_{\text{TO-8y}} = \frac{30000}{800} - \frac{30000}{1600} = 18,75 \text{ (гр)}$$

$$M_{\text{TP-3}} = \frac{\sum MS}{L_{\text{TO-8}}} - \frac{\sum MS}{L_{\text{TO-8y}}} \quad (3.6)$$

$$M_{\text{TP-3}} = \frac{30000}{400} - \frac{30000}{800} = 37,5 \text{ (гр)}$$

$$M_{\text{TP-3}} = \frac{15000}{400} - \frac{30000}{1200} = 25 \text{ (н)}$$

$$M_{\text{TP-2}} = \frac{\sum MS}{L_{\text{TP-2}}} - \frac{\sum MS}{L_{\text{TO-8}}} \quad (3.7)$$

$$M_{\text{TP-2}} = \frac{30000}{200} - \frac{30000}{400} = 75 \text{ (гр)}$$

$$M_{\text{TP-2}} = \frac{15000}{200} - \frac{15000}{400} = 37,5 \text{ (н)}$$

$$M_{\text{TP-1}} = \frac{\sum MS}{L_{\text{TP-1}}} - \frac{\sum MS}{L_{\text{TO-7}}} \quad (3.8)$$

$$M_{\text{TP-1}} = \frac{30000}{50} - \frac{30000}{200} = 450 \text{ (гр)}$$

$$M_{\text{TP-1}} = \frac{15000}{50} - \frac{15000}{200} = 225 \text{ (н)}$$

$$M_{\text{TO-3}} = \frac{\sum MS}{L_{\text{TO-3}}} - \frac{\sum MS}{L_{\text{TO-6}}} \quad (3.9)$$

$$M_{\text{TO-3}} = \frac{30000}{15} - \frac{30000}{50} = 1400 \text{ (гр)}$$

$$M_{\text{TO-3}} = \frac{15000}{15} - \frac{15000}{50} = 700 \text{ (н)}$$

Мыңдағы $M_{\text{кр}}, M_{\text{TO-8y}}, M_{\text{TO-7}}, M_{\text{TO-6}}, M_{\text{TO-3}}$ – жөндеу және техникалық қызмет көрсетудің ТҚ-3 тиісті түрінің бағдарламасы (секцияларда емес);

ΣMS –депоның барлық электровоздардың жылдық жүгірісі, тиісті қозғалыс түрі, мың.км;

$L_{KP}, L_{TO-8y}, L_{TP-3}, L_{TP-2}, L_{TP-1}, L_{TO-3}$ – жөндеу және техникалық қызмет көрсетудің ТҚ–3 тиісті түріне арналған жөндеуаралық жүгіріс нормалары, мың.км.

Маневрлік локомотивтер мен гидравликалық локомотивтер үшін жөндеу жиілігі уақыт түрінде беріледі, сондықтан жылдық бағдарламаларды есептеу келесі формулалар бойынша жүзеге асырылады:

$$N_{KP} = \frac{M_M}{T_{KP}} \quad (3.10)$$

$$N_{KP} = \frac{40}{12} = 3,5$$

$$N_{TO-8y} = \frac{M_M}{T_{TO-8y}} - \frac{M_M}{T_{KP}} \quad (3.11)$$

$$N_{TO-8y} = \frac{40}{6} - \frac{40}{12} = 3,17$$

$$N_{TP-3} = \frac{M_M}{T_{TO-8}} - \frac{M_M}{T_{TO-8y}} \quad (3.12)$$

$$N_{TP-3} = \frac{40}{3} - \frac{40}{6} = 6,67$$

$$N_{TP-2} = \frac{M_M}{T_{TO-7}} - \frac{M_M}{T_{TO-8}} \quad (3.13)$$

$$N_{TP-2} = \frac{40}{1,5} - \frac{40}{3} = 13,33$$

$$N_{TP-1} = \frac{M_M}{N_{TO-6}} - \frac{M_M}{T_{TO-7}} \quad (3.14)$$

$$N_{TP-1} = \frac{40}{0,75} - \frac{40}{1,5} = 26,67$$

Вагондарда тиісті бағдарламасы түрінде жөндеу және техникалық қызмет көрсету ТҚ–3 (секциялық емес);

M_M – барлық электровагон саны;

$T_{KP}, T_{TO-8y}, T_{TP-3}, T_{TP-2}, T_{TP-1}, T_{TO-3}$ – жөндеу және техникалық қызмет көрсетудің ТҚ–3 түрлері арасындағы уақыт нормалары, жылдармен.

3.3 Жөндеу бөлімшесінің жылдық өндірістік бағдарламасын анықтау

Жөндеу бөлімшесінің жоспарлы жылдық өндірістік бағдарламасы депоның электровагондарын жөндеу мен техникалық қызмет көрсетудің ТҚ-3 жылдық бағдарламасы негізінде есептеледі және нақты формулалар бойынша анықталады.

$$P_{nlik} = \sum n_j m_k M_{ij} \quad (3.16)$$

$$P_{nl} = \sum P_{nlik} \quad (3.17)$$

Мұндағы P_{nlik} электровагондар торабын (агрегатын) жөндеу түрінің i -ші жоспарлы жылдық бағдарламасы, n_j – электровагон сериясындағы j -ші секциялар саны; m – электровагонның ТҚ-3 бір секциясындағы тораптар (агрегаттар) саны немесе электровагонның бір секциясындағы слесарлар топтарының саны; M_{ij} – электровагонның j -сериясын жөндеудің i -ші түрінің жылдық бағдарламасы.

К торапты жөндеудің жоспарлы емес саны жоспардан тыс жөндеудің K_{np} берілген нормативтік коэффициент формуласы бойынша анықталады:

$$P_{npk} = (K_{np} - 1) \sum P_{nlik} \quad (3.18)$$

Есептеу. АЖ-3, АЖ-2, АЖ-1 ағымдағы жөндеу көлемінде бөлімшенің жылдық өндірістік бағдарламасын жылдық жүгіріс кезінде электр жылжымалы құрамы $\sum MS = 30000$ мың.км және жолаушылар вагондары $\sum MS = 15000$ мың.км, $K_{np}=1,05$ коэффициенті кезінде есептеу.

(3.3) – (3.5) формулалары мен берілген кестелер бойынша электр жылжымалы құрам үшін жылдық жөндеу бағдарламасын есептейміз:

$$M_{TP-3} = \frac{30000}{400} - \frac{30000}{800} = 37,5$$

$$M_{TP-2} = \frac{30000}{200} - \frac{30000}{400} = 75$$

$$M_{TP-1} = \frac{30000}{50} - \frac{30000}{200} = 450$$

Дәл осылай сияқты жолаушылар қозғалысын жөндеу бағдарламасын есептейміз. Анықталған нәтижелерді 2-кесте бойынша жасалады.

Кесте 2 – Деподағы электровагондардың ағымдағы жөндеудің жылдық бағдарламасын есептеу нәтижелері

Жөндеу түрі және ТҚ	Жүгіріс нормасы L_i мың.км	ЭЖҚ (электр жылжымалы құрам)		Жолаушылар		Барлық секциялар $\sum n_j M_{ij}$
		ЭЖҚ M_{ij}	секциялар $n_j M_{ij}$	ЭЖҚ M_{ij}	Секциялар $n_j M_{ij}$	
АЖ–3	400	37,5	75	25	25	100
АЖ–2	200	75	150	38	38	188
АЖ–1	50	450	900	225	225	1125

Бөлімшенің жылдық өндірістік бағдарламасын есептеу (3.16–3.18) формулалар бойынша жүргізіледі. $K_{np}=1,05$ кезінде есептеу нәтижелері 3–кестеде келтірілген.

Аккумуляторды есептеу келесі нәтижелерді береді:

$$P_{TP-3} = \sum (n_j m_k M_{TO-8})_j = 72 \cdot 100 = 7200 \text{ бірлік}$$

$$P_{TP-2} = \sum (n_j m_k M_{TO-7})_j = 72 \cdot 188 = 13536 \text{ бірлік}$$

$$P_{TP-1} = \sum (n_j m_k M_{TO-6})_j = 72 \cdot 1125 = 81000 \text{ бірлік}$$

$$P_{npk} = (K_{np} - 1) \sum P_{nlik} = (1,05 - 1)(7200 + 13536 + 81000) = 5087 \text{ бірлік}$$

Кесте 3 – Жоспардан тыс жөндеу коэффициенті кезіндегі дизель–агрегаттық бөлімшенің жылдық өндірістік бағдарламасы $K_{np}=1,05$

Бөлімшеде жөнделетін тораптардың атауы	M секциясындағы түйіндер саны, бірлік	Жөндеу түрлері мен тораптары бойынша бөлімшенің жылдық бағдарламасы			P_{npk}	Жалпы жылдық бағдарлама
		TP–3	TP–2	TP–1		
Аккумуляторлық блок	72	7200	13536	81000	5087	101736

Кесте 4 – 2013 жылға арналған 40–сағаттық бес күндік жұмыс аптасындағы айлық және жылдық уақыты.

көрсеткіш	айлар												жыл
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
күнтізбелік күндері	1	8	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	365
жұмыс күндері	6	9	1	2	9	1	3	1	2	2	0	3	249
демалыс және мейрам күндері	5	9	0	8	2	9	8	10	8	9	10	8	116
сағат нормасы	28	52	68	75	51	67	84	68	76	76	59	83	1987

4 Алматы қаласының көлік инфрақұрылымының дамуы

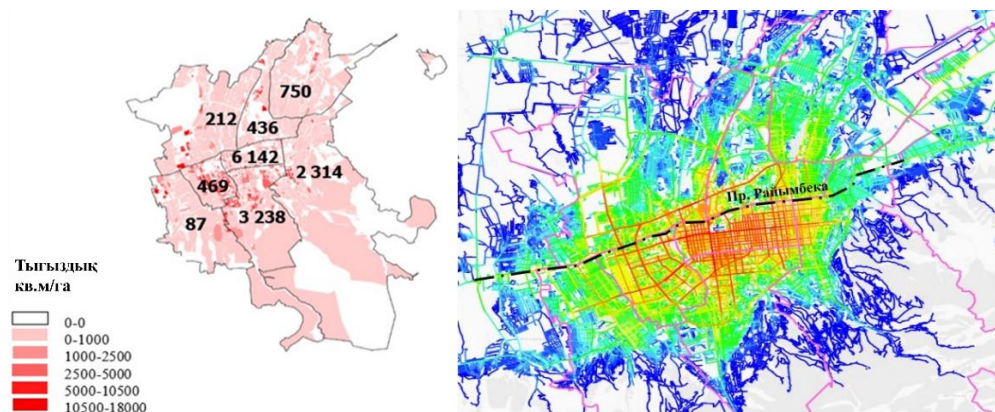
Алматы қаласы аумағының кеңістіктік дамуы 2002 жылдан бастап бірқатар субъективті және объективті себептер бойынша көптеген өзгерістерге ұшырайды. Аумақтың біркелкі дамымауының себептеріне жер ресурстарын ұтымсыз қайта бөлу, қала маңындағы аймақтың жерлерін қосу арқылы қала шекараларын бірнеше рет кеңейту, жерді басы алу, яғни өздігінен құрылыс жүргізу деп аталды, заңнамалық талаптардың өзгеруі. Аумақтардың біркелкі емес дамуына байланысты қаланың әртүрлі аудандарының тұрғындары үшін өмір сапасының теңсіздігіне әкеледі. Бұл мәселені шешуге полицентрлік және көпфункционалды даму ықпал етеді – бұл қала тұрғындарының өмірінің әртүрлі мүмкіндіктерін қарастыратын адами масштабндағы тоқсан сайынғы дамумен ыңғайлы жайлылықты ұйымдастырады.

Полицентрліктің негізгі идеясы – қалада бірнеше орталықтардың болуы. Әрбір тұрғын аудан жергілікті тұрғындарға жаяу жүргіншілер қозғалысын ынталандыруға мүмкіндік бере отырып, қадамдық қолжетімділікте барлық қажетті заттарды қамтамасыз ету. Қаланың барлық бөліктері қол жетімді қоғамдық көліктермен байланысты болуы керек, осылайша автомобильдерге тәуелділікті қысқартады және олардың атмосфераға зиянды шығарындыларын азайтады. Ауданды қоғамдық, коммерциялық және өзге объектілермен толтыру және қоныстандырудың теңгерімді және тиімді тығыздығын сақтай отырып, бұл тәсіл экономикалық белсенділікті дамытуға және көшелерді әлеуметтендіруге ықпал етеді. Кеңістіктік интеграция және байланысты көшелер желісі арқылы тұратын аудандар бір-бірінен және тарихи орталықтан оқшауланбайды, бұл қаланың кез келген басқа нүктесіне оңай өтуге мүмкіндік береді. Мұндай қозғалыстардың дәліздері көлік, сауда, мәдени демалыс, ойын–сауық және т.б. салалардағы бизнес үшін тартымды бола алады.

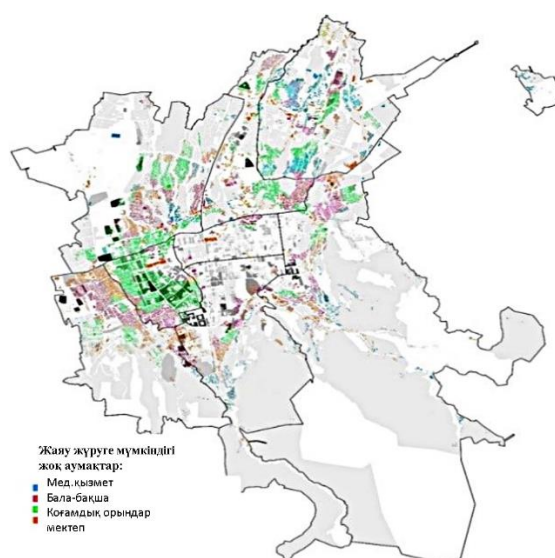
Ағымдағы жағдайды талдау

Қазіргі уақытта Алматының тарихи орталығы ықшам, жайлы қаланың заманауи үлгісіндегі талаптардың көпшілігіне жауап береді. Ол мектептер мен балабақшаларға, қоғамдық кеңістіктерге жаяу жүргіншілер үшін өте қолжетімді. Қала аумағының қалған бөлігі аббаттандыруды қажет етеді: бұл 1970–1980 жылдардағы шағын аудандардың көше тығыздығы төмен және бастапқыда ауылдық мақсатта болған аумақтар.

Қазіргі таңда Алматының қалалық кеңістігі «орталық–шеткі» классикалық байламы болып табылады және барлық жерде толыққанды біркелкі даму үшін мүмкіндіктерді іске асырмайды. Бұл аудандар арасындағы экономикалық теңгерімсіздікке әкеледі. Мысалы, Алмалы ауданы негізгі құралдардың құны бойынша қалған аудандардың жиынтық көлемімен салыстыруға болады. Әлеуметтік–қалалық аумақтардың дамуындағы диспропорцияның аспектісі вернакулярлық немесе басқаша айтқанда «ментальды аудандар» картасы. Бұл ресми құқығы немесе әкімшілік шекаралары жоқ жергілікті сәйкестікті анықтайтын аймақтар, мысалы: «Компот», «Татарка», «Тещин язык», «Орбита».



7 - сурет – Алматы қаласының кеңістіктік қолжетімділікті талдау схемасы (Space Syntax).



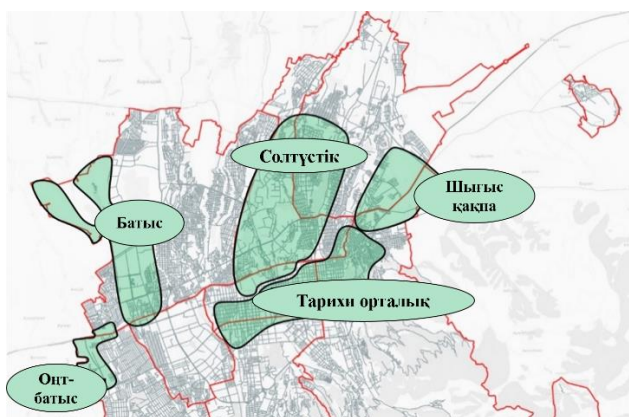
8 - сурет – Алматы қаласының әлеуметтік инфрақұрылымның жаяу жүргіншілерге қолжетімділік картасы.

Жаяу қашықтықта қажеттінің барлығын қамтамасыз ету қағидасына сәйкес, жоғары сапалы инженерлік және көлік инфрақұрылымы салынады. Орталықтандырылған коммуналдық желілер жоқ, яғни жылу мен сумен жабдықтауға, су бұруға, электр энергиясына қолжетімділік жоқ бос аумақтарда жаңа инженерлік желілер салынады. Осыған орай, инженерлік және көлік инфрақұрылымының сенімділігі мен үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін инженерлік желілерді пайдалану мерзімдерін, жер жұмыстарынсыз жөндеу жеделдігін, асфальтбетон жабындары мен аббаттандырылған алаңдарды ашуға, пайдалану және қызмет көрсету жағдайларын жеңілдетуге, сондай-ақ пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін өту туннельдерін орнату арқылы жерасты кеңістігін тиімді пайдалану технологиялары енгізілетін болады. Дамыған телекоммуникациялық инфрақұрылым және талшықты-оптикалық байланыс желілерімен қамту есебінен жаңа полицентр орталықтарында «Смарт

Сити» қағидаттарын енгізу үшін іргетас құруға назар аударылатын болады. Жаңадан салынған тұрғын үй кешендерінде тұрғын үй–коммуналдық шаруашылық қызметтерін есепке алудың автоматтандырылған жүйесі салынатын болады. Көлік инфрақұрылымын қалыптастыру қоғамдық көлікті, сондай-ақ микромобильділікті (велосипедтер, скутерлер) және жаяу жүргіншілер қозғалысын басым дамытуға негізделетін болады. Бұл үшін мүмкіндіктер 2026 жылға қарай қаланың бес радиалды және төрт ішкі магистральдық БАКАД (үлкен Алматы айналма автомобиль жолы) көшелерінің жұмысынын аяқтауды қамтамасыз етуі тиіс. БАКАД–ты (үлкен Алматы айналма автомобиль жолы) іске қосу қаланың жол кеңістігін транзиттік автокөліктен, оның ішінде жүк көлігінен босатуға, қоғамдық көліктерге көбірек жолақ бөлуге, сондай-ақ қала аудандарын тиімдірек байланыстыруға мүмкіндік береді. 2030 жылға қарай экономикалық мамандануды ескере отырып саяси орталықтардың құрылымын қалыптастыруды аяқтау жоспарлануда:

- «Солтүстік» – босатылған аумақтарды қайта құрумен өндірістер мен базарларды шығару, рекреация мен көгалдандыруға арналған жаңа аймақтар (БАК бойында, Баум тоғайы), дамыған қызмет көрсету саласы;
- «Шығыс қақпасы» – әуежай аймағындағы логистикалық хаб және көрме–ойын–сауық орталығы, медицина, фармацевтика;
- «Тарихи орталық» – туризм, дамыған қызмет көрсету саласы;
- «Батыс» – ірі индустриялық кәсіпорындар, көлік–логистикалық хаб;
- «Оңтүстік–батыс» – минипромпарктер, сауда, логистика.

Бүгінгі таңда географиялық шекаралардың келесі көрінісі 7 суретте көрсетілген, орталықтардың болашақ саясаты және жоғарыда сипатталғандар шеңберінде оларды дамыту үшін маңызды кейбір жобалар:



9 - сурет – Алматы қаласын дамыту полицентрінің шекараларының сызбасы.

Әрбір полицентр орталығының өз «зәкірі» болады.

Полицентр тұжырымдамасын жүзеге асыру «солтүстіктен» басталады, өйткені мұнда түрлендірулерден ең айқын синергетикалық әсер алуға болады.

Мұнда Алматы–1 т/ж станциясы орналасқан, оған қала маңындағы теміржол маршруттары байланған және ол арқылы жүк тасымалының едәуір көлемі өтеді.

Сондай-ақ, Райымбек даңғылы «Солтүстік» арқылы өтеді. Қала тұрғындарының бір бөлігі даңғылдың артында орналасқан қаланың «төменгі» бөлігін теріс қабылдағанына қарамастан, бұл дәліз тек қала мен агломерацияны ғана байланыстырады. Бұл жолаушылар мен жүк ағындары үшін маңызды қалааралық және халықаралық дәліз (Қырғызстан, Қытай), оның ішінде қала бюджетіне қаражат түсуін қамтамасыз етеді.

Қазіргі таңда қала осы аумақтың транзиттік әлеуетін және түсетін кірістерді сақтау қажеттілігі туралы түсінікке ие, бірақ сонымен бірге Райымбек даңғылын (одан шығатын барлық шағын көшелер мен аудандарды) транзиттік жүк көлігін БАКАД (үлкен Алматы айналма автомобиль жолы) көшіру және жаяу жүргіншілер мен микромобиль инфрақұрылымын құру арқылы әлеуметтендіру қажет.

Райымбек даңғылының өзгеруіне басқа, Баум тоғайында айтарлықтай трансформациялық потенциал бар. Бүгінгі таңда бұл Үлкен Алматы каналы өтетін кеңейтілген жасыл аумақ – іс жүзінде жеке сектормен қоршалған қала шегіндегі орман учаскесі. Тоғайдың жанында қоғамдық нысандардың пайда болуы оған көбірек баруға және қауіпсіз болуға мүмкіндік береді.

«Солтүстік» әлеуметтендіру (Жетісу ауданының көп бөлігі және Түрксіб ауданының бір бөлігі кіреді) индустриялық аумақтар мен ескі тұрғын үйлері бар аумақтарды қайта құруды қамтиды. Өнеркәсіптік аймақтар мен ескі тұрғын үй қорының орнына жаңа типтегі тоқсандық құрылыс пайда болады – тығыз көше торымен, саябақтармен, бірінші қабатта орналасатын шағын бизнеске арналған белсенді орталықтар.

«Шығыс қақпасы» полицентрінде жоғарыда сипатталған құрылыс түріне одан да көп орын береді. Еркін аумақтардың болуы жоспарлау кезеңінде қазіргі заманғы және ойластырылған инфрақұрылым өмір сүру сапасын қамтамасыз ететін, бизнестің пайда болуы мен дамуын, микромобильділікті ынталандыратын кеңістік алу үшін ең прогрессивті принциптер мен тәсілдерді енгізуге мүмкіндіктер ашады. Сондай-ақ инженерлік инфрақұрылымды төсеу үшін жоғарыда аталған өту туннельдерін енгізу мүмкіндігі пайда болады.

Сонымен қатар, «шығыс қақпасында» бос аумақтардың болуы оның базасында «смарт сити» әдіснамасы шеңберінде жаңа цифрлық құралдарды қолдана отырып, жаңа инфрақұрылым құруға, инфрақұрылымды цифрландыруға және деректерді беру арналарын дамыту үшін жекеленген жағдайларды алдын ала көздеуге мүмкіндік береді.

Еркін аумақтарды кешенді орналастыру маршруттардың жоғары вариациясымен көлік байланыстарының ойластырылуын білдіреді. Полицентр үлкен мультимодальды көлік торабымен толықтырылады, оның құрамына жүрдек трамвай вокзалы, «Восточный» автовокзалы және қала маңындағы қоғамдық көліктермен біріктірілген желісі кіреді.

«Жетісу» базары жаңғыратылады, «Апорт» және Leroy Merlin ірі коммерциялық объектілері, «My Car» көпфункционалды автоорталығы басқа коммерциялық объектілермен толықтырылады.

«Батыс» полицентр орталығында Алматы индустриялық аймағының аумағын 2025 жылға қарай 190 гектарға және 2030 жылға қарай тағы 140 гектарға кеңейту көзделіп отыр. Жоғары технологиялық экологиялық өндірістер және олармен байланысты кәсіптік техникалық білім беру объектілері ИЗА-ға (импульсті тұтандырғыш құрылғы) басымдықпен орналастырылатын болады. Жас техникалық кадрлар жатақхана кешендерімен және жалға берілетін тұрғын үймен қамтамасыз етілетін болады. Бұл ретте кәсіпорындарды, шағын өнеркәсіп парктерін және көліктік логистикалық хабты орналастыру полицентр өнеркәсіптік аймақтың келбетін алады дегенді білдірмейді. «Батыс» дамуының индустриялық сипаты «Сақ қорғандары» этнографиялық паркінің айналасында дәстүрлі мәдениет элементтерімен шығармашылық индустриялардың инфрақұрылымын қалаумен теңестірілетін болады. Сонымен қатар, полицентр тұрғындарының бос уақыты мен демалысы үшін кеңейтілген (желілік) саябақ құрылады. Орталық жаңа абаттандырылған тұрғын үй кешендерімен, салауатты өмір салтына арналған инфрақұрылыммен, әкімшілік–іскерлік мақсаттағы, сауда және қоғамдық тамақтану объектілерімен толтырылады. Боралдай кентіндегі Алматы–3 мультимодальды көлік хабы «Батыс» пен «Солтүстікті» байланыстырады.

«Батыс» аумақ тектоникалық бұзылулар бар болғандықтан құрылыс жүргізілмейді. Мұнда бұрыннан бар жасыл аумақтар абаттандырылып, құрылған қалалық ортаға біріктірілетін болады.

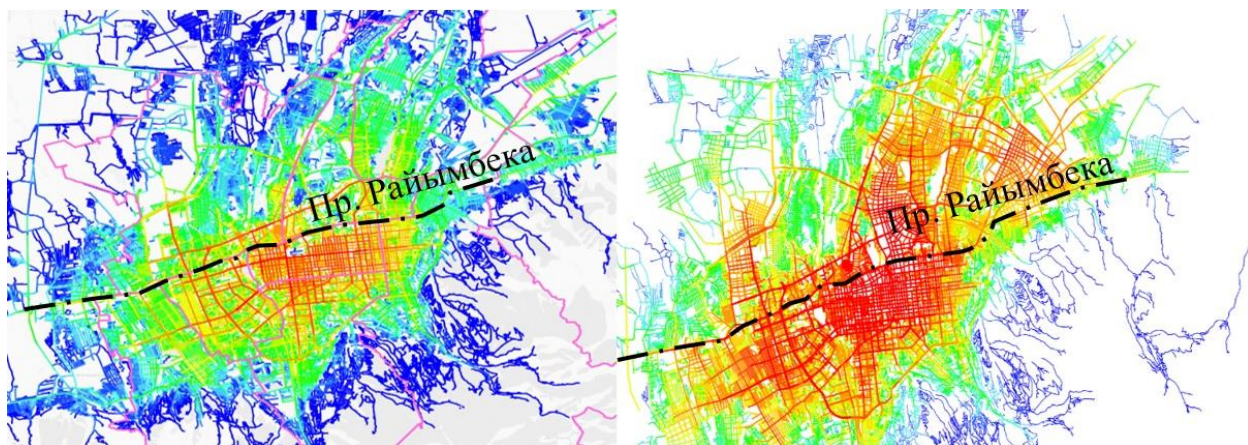
Осыған ұқсас перспектива «оңтүстік–батыс» үшін қарастырылған – бұрыннан бар объектілер мен ортаны адам–орталық форматқа қайта форматтау. Қолданыстағы «Алтын Орда» көтерме–бөлшек сауда нарығын қалалық көтерме–тарату орталығына айналдыру жоспарлануда, ал агроөнеркәсіп өңдеу, сауда–логистикалық кешендер және әкімшілік–іскерлік орталықтар объектілерімен толықтырылатын болады. «Барлық» базар ауданында Батыс автовокзалын, LRT және метрополитен станцияларын қамтитын ірі мультимодальды көлік трансплантациялау торабын құру жоспарлануда (2025 жылы «Қалқаман» метро станциясын пайдалануға беру жоспарлануда).

Географиялық тұрғыдан бұл ең кішкентай полицентр, сонымен бірге оның бос аумақтары бар. Олар, «Шығыс қақпасының» бос аумақтары сияқты, жайлы және жайлы ортасы бар адами ауқымдағы заманауи дамудың үлгілеріне айналады.

«Тарихи орталық» шекарасында тарихи–мәдени маңызы бар орындарды абаттандыру және мәдени–тарихи мұраға жататын (оның ішінде жеке меншіктегі) ғимараттарды қалпына келтіру (қалпына келтіру) жөндеу бойынша жеке бағдарлама әзірленіп, қабылданатын болады. Жаңғырту мен жаңарту кеңестік кезеңдегі тұрғын үйлерге де оң әсері тиеді, себебі 2030 жылға қарай шамамен 60% тозығы жеткен инженерлік желілік үйлерді жаңартады.

Полицентрлердің экономикалық мамандануына сәйкес «Тарихи орталықта» туризм және сервистік қызмет көрсету саласы дамитын болады. Бұл ретте қаланың орталық бөлігінде автомобиль трафигін шектеу үшін шаралар қабылданатын болады. Тұрақ орындарының жетіспеушілігі мәселесін шешу үшін ақылы автотұрақтар құру жұмыстары жалғастырады.

Микромобильділікті дамыту үшін тарихи өзек ауданында веложолалар мен веложолдарды төсеу жалғасады. «Тарихи орталыққа» іргелес өндірістік кәсіпорындар мен арнайы мекемелер (АЗТМ, Киров атындағы зауыт, тергеу изоляторы) қайта орналастырылады, оның орнына ескі тұрғын үйлердің орнына заманауи типтегі тоқсандық құрылыс, сондай-ақ жаңа іскерлік кластер, жоғары деңгейлі коммерциялық алаңдар пайда болады.



10 - сурет – Алматы қаласының кеңістіктік қолжетімділікті талдау схемасы

4.1 Цифрландырылған ONAY! қоғамдық көлік жол ақысы

Қоғамдық көліктің сандық билеті ONAY! бұл Алматы қаласының Көлік Холдингінің белгілі өнімі. Қалалық инфрақұрылымның маңызды бөлігіне айналған бұл карта қоғамдық көліктерде, соның ішінде автобустарда, трамвайларда және метрода ақы төлеу процесін едәуір жеңілдетті. ONAY! жүйесі жолаушыларды қолма-қол ақшасыз жол ақысын төлеу үшін, сондай-ақ жеңілдіктер мен жеңілдік тарифтерін алу үшін картаны пайдалануға мүмкіндік беретін ыңғайлылық пен қажеттілікпен тартты. 2015 жылдан бастап ONAY! жүйесі дамуын жалғастырып, Алматы қаласының жолаушылары арасында танымал бола бастады. 2015 жылдан 2023 жылға дейін бірнеше өнімдер әзірленді және енгізілді:

- ONAY! мобильді қосымшасы
 - Диспетчерлеу жүйесі
 - Клиенттерді тіркеу және есепке алу жүйесі
 - Төлем мен жол ақысын есепке алу жүйесі және көлік процессингі
- Электрондық билет жүйесі ONAY!

- Онлайн–жүйе
- 2,4 млн сатылған карта, оның ішінде 530 мыңы жеңілдікті картасы
- Барлық қоғамдық көліктер жабдықтармен жабдықталған ONAY! жүйесі
- 1 миллионға жуық мобильді қосымшаны пайдаланушылар
- ONAY! карта арқылы әртүрлі көліктік емес төлемдерге қол жеткізу

Сондай–ақ ONAY! өнімдер мен қызметтер бұл B2B, B2C, B2G сияқты барлық бизнес үшін көптеген артықшылықтарға ие. B2C үшін бұл мобильді қосымша ONAY!, электрондық билеттеу, қызмет көрсету орталықтары. B2B, B2C диспетчерлеу, талдау және көліктік модельдеу, бақылау–тексеру басқармасы, азаматтардың әлеуметтік және жеңілдікті санаттарын есепке алу.



11 - сурет – ONAY! электрондық билеттеу жүйесінің дамуы

ONAY! электронды билеттеу жүйесі 4 бағыт бойынша жұмыс жасайды:

– **Клиенттік сервис департаменті:**

- Тіркеу және қамтамасыз ету басқармасы
- Байланыс орталығы
- Call center
- Даралау бөлімі

– **Операциялық департамент**

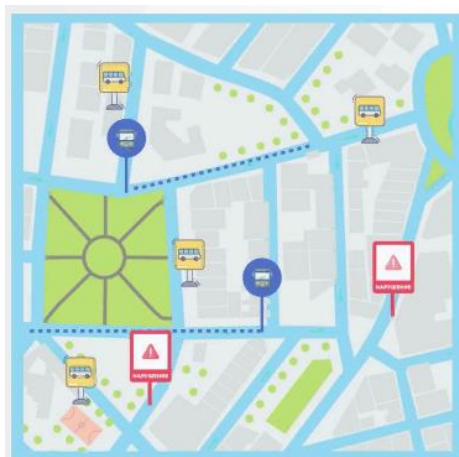
- Орталық диспетчерлік басқару
- Көлік аналитикасы мен модельдеуді басқару
- Эксплуатация бөлімі
- GUIDJET

– **Инжиниринг департаменті**

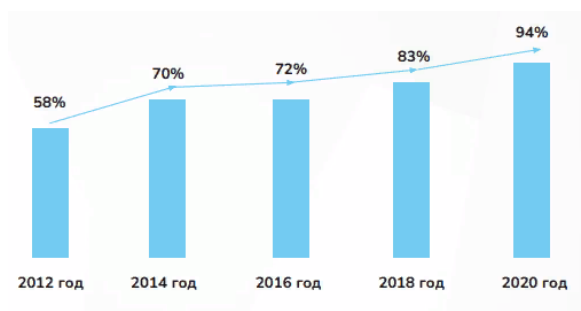
- Analytics
- Product owners
- DEV Teams
- Ақпараттық техникалық жүйе

Орталық диспетчерлік басқарма қаланың қоғамдық көлік қозғалысына тәулік бойы мониторинг жүргізуді және басқаруды қамтамасыз етеді, сондай–ақ тасымалдаушыларға төленетін субсидиялар мөлшерін есептеу үшін есептер дайындайды. Коммуналдық және әлеуметтік қызметтердің тұрақты мониторингі

тасымалдаушыларға қаланың шұғыл қызметтерімен өзара іс-қимылды қамтамасыз етеді. ONAY! 2015 жылдан бастап ағымдағы уақытқа дейін айтарлықтай биіктерге қол жеткізді. Электрондық билеттеу жүйесі тасымалдаушылардың табысын және мемлекеттік бюджетті 2,4 есеге арттырды. Сондай-ақ, жолаушылар ағынының нақты көрсеткіштері алынды және автопаркті жүйелі түрде жаңарып отырды. Қаланың жылжымалы құрамы саланың кірістерін көлеңкеден шығару есебінен 92%-ға жаңартылды.



12 – сурет – Мониторинг орталық диспетчерлік басқару 2000-ға жуық бұзушылықты тіркеу (жылына шамамен 700 мың бұзушылық)



13 - сурет – Қоғамдық көлік қозғалысының тұрақтылығының көрсеткіштері

Қоғамдық көлікті диспетчерлеу:

- 21 тасымалдаушының 151 маршрутына қызмет көрсету
- Орталық диспетчерлік басқарманың үздіксіз бақылауымен 2,3 мыңға қоғамдық көлік бірлігі
- Коммуналдық техниканың мониторингі

ONAY! электрондық билет жүйесінің тағы бір артықшылығы бұл OPTIRO жүйесі. ТМД елдерінде теңдесі жоқ өзіндік бірегей отандық өнім. Жолаушылар ағынын тиімді талдаудың және маршруттық желіні жоспарлаудың автоматтандырылған жүйесі. Бағдарламалық кешеннің көмегімен қалалардың

маршруттық желісін оңтайландыру жобасы әзірленді. №6 маршрутты оңтайландыру бойынша ұсыныстар.



14 - сурет – OPTIRO есептеулеріне негізделген бір маршруттың тиімділігін талдаудың мысалы.

Белгілі бір учаскелерде кері бағытта маршрут бірнеше кварталдарға ауытқиды. Жақын маңдағы аудандардың 150 мыңға жуық тұрғыны үшін маршруттың тартымдылығы жоғалады. «Түзулілік» принципі тұрғындар жұмысына барып, үйлеріне сол бағыт бойынша қайта алады.

OPTIRO бағдарламалық кешені:

- Өзіндік даму
- Жолаушылар ағыны мен маршруттық желіні жоспарлауды тиімді талдаудың автоматтандырылған жүйесі

• OPTIRO бағдарламалық кешенінің көмегімен Алматы қаласының маршруттық оңтайландыру бойынша жоба әзірленді

Оңтайландыру міндеттері. Қызмет көрсету сапасын арттыру

- Жолаушылардың жүру уақытын азайту
- Оңтайлы толтыру
- Сапардың жайлылығы

Тасымалдаудың тиімділігі

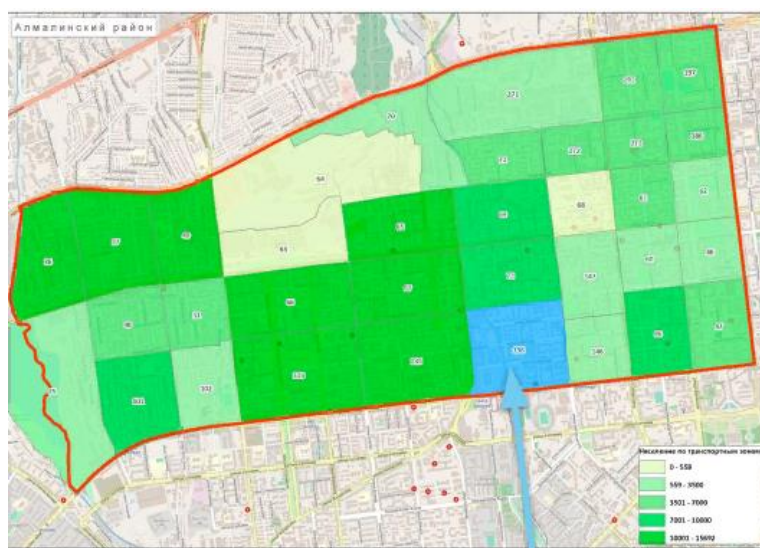
- Тасымалдау рентабельділігі
- Маршруттардың оңтайлы ұзындығы
- Көлік инфрақұрылымы
- Қозғалыс кестесі

Оңтайландыру әдістемесі, макро–жоспарлау

- Жолаушылар тасымалын дамыту тұжырымдамасы
- Метро/БРТ/ЛРТ желісінің магистральдық және жергілікті көлігін интеграциялау

Операциялық жоспарлау

- Маршруттар
- Қозғалыс аралықтары
- Жүгіріс
- Жылжымалы құрам



15 - сурет – Алматы ауданы мысалында көлік сұранысын талдау

Қарбалас уақытта ауданға 93 мың адам кіреді, және қарбалас уақытта ауданнан 31 мың адам шығады. Қала 405 көліктік талдау аймағына бөлінген, олардың әрқайсысы бүкіл қала бойынша жолаушылар ағынының қозғалысын анықтауға көмектеседі (оның ішінде терең егжей–тегжейлі жеке аудан ішінде).

Алматы қаласының көлік холдингі жаһандық мақсаттарды ұстанады:

- Экологияны қолдау
- Көлік жүктемесін азайту
- Тұрғындардың өмірі мен денсаулығына басымдық беру

Болашақ стратегиясы 2023–2028 жыл:

- Отандық ГИС (геоақпараттық сервис) және көлікті басқару жүйелерін дамыту
- Қоғамдық көлік пен көлік инфрақұрылымын бірыңғай платформаға біріктіру ONAY!
- Әлеуметтік бағдарланған клиенттік сервистерді дамыту
- Көлік индустриясын цифрландыру

4.2 Алматы метрополитенінің артықшылығы мен кемшіліктері және олардың шешу жолдары

Алматы қаласындағы метрополитеннің кез–келген басқа қоғамдық көлік жүйесі сияқты артықшылығы мен кемшіліктері бар.

Алматыдағы метрополитеннің артықшылықтары:

Тиімді көлік жүйесі. Метро көлік кептелісін азайтуға және қаладағы қозғалысты жақсартуға көмектеседі, бұл жолаушыларға межелі жерге тез және серпімді жетуге мүмкіндік береді.

Экологиялық таза көлік. Метро әдетте жеке көліктерге қарағанда экологиялық таза көлік құралы болып табылады, өйткені ол атмосфераға зиянды шығарындылар шығармайды.

Жайлылық пен қауіпсіздік. Метро жолаушылар үшін ыңғайлы және қауіпсіз саяхатты қамтамасыз етеді. Ол ауа–райынан қорғайды және жол–көлік оқиғаларының қауіпін азайтады.

Автокөлікке тәуелділікті азайту. Метро азаматтардың жеке көліктерге тәуелділігін азайтуға көмектеседі, бұл өз кезегінде автотұрақпен және жол қозғалысы мәселелерін азайтуы мүмкін.

Алматыдағы метрополитеннің кемшіліктері:

Ең жоғары сағаттардағы кептеліс. Метро ең жоғары сағаттарда шамадан тыс жүктеме мәселесіне тап болуы мүмкін, бұл жолаушыларға ыңғайсыздық пен кідіріс тудыруы мүмкін.

Инфрақұрылымдық мәселелер. Кейбір станциялар жөндеуді және жаңартуды қажет етуі мүмкін, сонымен қатар вагондарға техникалық қызмет көрсету және техникалық қызмет көрсету мәселелері туындауы мүмкін.

Алматыдағы метрополитеннің кемшіліктерін шешу үшін келесі қадамдарды жасауға болады:

1. Желіні кеңейту. Жаңа аудандарды қамту және қаланы қамтуды арттыру үшін метрополитенді кеңейту.

2. Инфрақұрылымды жақсарту. Метро станциялары мен желілерін қайта құруға және жаңартуға, сондай-ақ вагондарға қызмет көрсетуге инвестициялар.

3. Қоғамдық көлікті дамыту. Толық көлік инфрақұрылымын қамтамасыз ету үшін метрополитенді автобустар мен трамвайлар сияқты басқа қоғамдық көліктерге бірлесіп дамыту.

4. Қозғалыс кестесін жетілдіру. Шамадан тыс жүктемені азайту және ұқыптылықты жақсарту үшін пойыздардың қозғалыс кестесін оңтайландыру.

4.3 Инновациялық станцияларды маршруттау және жаңа маршруттық кесте

Дипломдық жұмыста Алматы қаласының метрополитенін маршруттау тақырыбы қарастырылады, жолаушылар ағынының жүктемесі және инфрастрктураны дамыту мақсатында. Бұл зерттеудің негізгі мақсаты метрополитеннің қолданыстағы желісін оңтайландыру арқылы қала тұрғындары үшін көліктік қолжетімділікті жақсарту болып табылады.

Шешуді қажет ететін негізгі мәселелерге қаланың ағымдағы метро желісімен шектеулі қамтылуы, кейбір станциялар мен желілердің шамадан тыс жүктеулі және қызмет көрсету сапасының нашарлығы жатады. Алға қойылған мақсаттарға жету үшін келесі қадамдар жасалады:

1. Метрополитен желісінің кеңеюі. Жаңа станциялар мен желілерді қосу, әсіресе қаланың кептелісі жоғары және көлік тапшылығы бар аудандарында.

2. Инфрақұрылымды жаңғырту. Жолаушылардың жайлылығын арттыру және жүйенің өткізу қабілетін арттыру мақсатында вагондар сияқты қолданыстағы станцияларды, желілерді және техникалық құралдарды жаңарту және қайта құру.

3. Қоғамдық көліктің басқа түрлерімен интеграциялау. Жолаушылар үшін ыңғайлы және тиімді трансплантацияларды қамтамасыз ететін бірыңғай көлік жүйесін құру үшін метрополитенді автобус және трамвай маршруттарымен байланыстыру.

4. Қозғалыс кестесін оңтайландыру. Ең жоғары және ең жоғары емес жүктемелерді ескере отырып, пойыздардың оңтайлы жүру кестесін әзірлеу және жолаушылар үшін күту уақытын азайту.

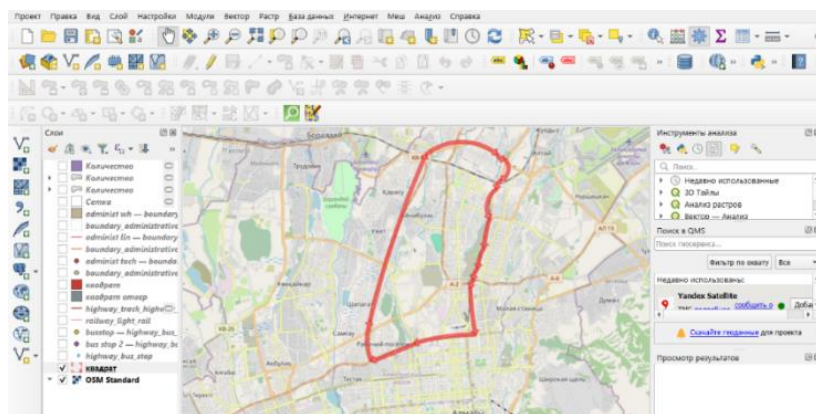
Аталған іс-шаралар Алматы қаласында қоғамдық көліктің тиімділігі мен қолжетімділігін арттыруға бағытталған, бұл оның тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсартуға және қаладағы көлік проблемаларын азайтуға ықпал етеді.

Алматы қаласы метрополитенінің қолданыстағы инфрақұрылымын зерделеу және жаңа станцияларды жоспарлау қалалық көлікті дамытудың маңызды аспектісін білдіреді. «Райымбек батыр», «Жібек жолы», «Алмалы», «Абай», «Байқоңыр», «М.Әуезов атындағы театр», «Алатау», «Сайран», «Москва», «Сарыарқа», «Б.Момышұлы» сияқты метро станциялары қаланың белгілі бір аудандарына қызмет көрсетеді, бірақ тұрғындардың қол жетімділігі мен ұтқырлығын жақсарту үшін желіні кеңейту қажет.

Ұсынылған жаңа станциялар екі ауданда орналасқан. Райымбек көшесі, Солтүстік айналма тас жолы, Сүйінбай даңғылы және Бекмаханов көшесі сияқты халық тығыздығы жоғары және дамыған инфрақұрылымымен сипатталатын Жетісу және Түрксіб аудандарына неғұрлым ыңғайлы қолжетімділікті қамтамасыз етуге бағытталған.

Жолаушылар ағыны талданады, аталған аудандар мен қаланың орталық бөлігі арасындағы жолаушылардың негізгі бағыттарын сәйкестендіруді көздейді. Жолаушылар ағынын болжау халықтың динамикасына, инфрақұрылымды дамытуға және қоғамдық көлікке сұранысқа негізделеді.

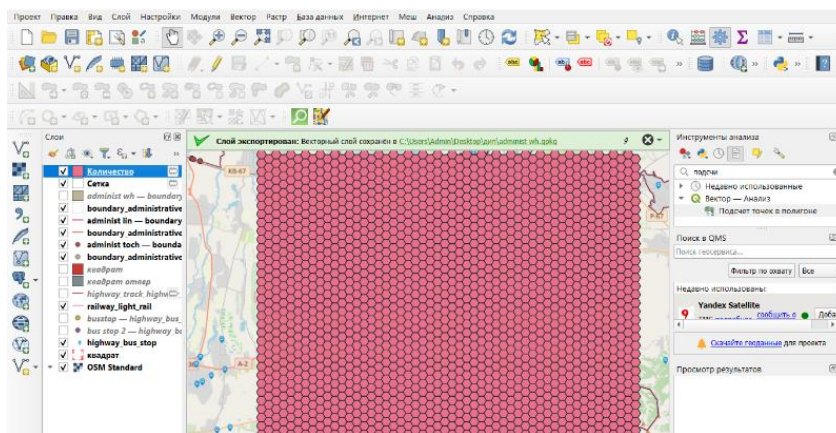
1. Деректерді импорттау. Аудан шекаралары, жолдар, қоғамдық көлік станциялары және басқа да тиісті қабаттар сияқты тиісті географиялық деректерді импорттау қажет. Бұл деректерді қала құрылысы ұйымдары ұсына алады немесе ашық көздерде қол жетімді. Геоақпараттық картада қарастырылып отырған шаршы көпбұрышты қабаттар жасалды.



16 - сурет – Полигон шекаралары

2. Деректерді дайындау. Деректерден кейін оларды талдау үшін дайындау керек. Бұл бірнеше деректер қабаттарын қосуды, атрибуттарды есептеуді және қажет болған жағдайда деректер пішімдерін түрлендіруді қамтуы мүмкін.

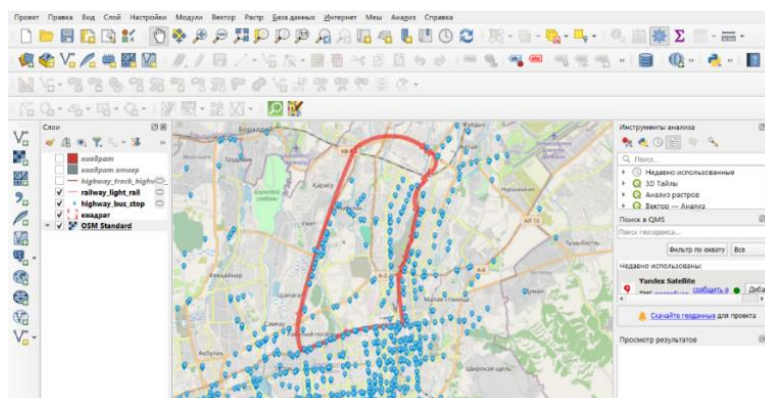
3. Автобус аялдамаларының векторлық есептеулерінің санын анықтау арқылы халықтың тығыздығын есептеу. Адам тығыздығын анықтау үшін талдау құрылын пайдалана отырып, полигондардың нүктелерін кеңістіктік деректерін санау. Мысалы, әкімшілік ғимараттар немесе тұрғын үйлер, біздің жағдайда аялдамалар мен әкімшілік ғимараттар арқылы талдау жүргізу. Осы құралды орындағаннан кейін картада осы алаңның әртүрлі бөліктеріндегі аялдамалардың халық тығыздығының деңгейлерін көрсететін жаңа қабаттар жасалады. Зерттеудің қорытындысы, біз бағдарламаның 2080 аялдаманы есептеп бергенін көре аламыз.



17 - сурет – Тығыздықты анықтау процессі

id	left	right	bottom	row_index	col_index	автобусная ост.
1	84489910281	5313179.4221	8546662.7088...	39	0	0
2	80	851375.8570...	5330676.4221	39	1	0
3	120	8542241.07910...	5321279.4221	39	2	0
4	160	8541167.10451...	5330676.4221	39	3	0
5	200	8542972.12291...	5345127.0245...	39	4	0
6	240	8548376.15531...	5330676.4221	39	5	0
7	280	8543705.18072...	5344620.88126...	39	6	0
8	320	8548371.20812...	5330676.4221	39	7	0
9	360	8547437.23753...	5343515.15200...	39	8	0
10	400	8548305.25693...	5330676.4221	39	9	0
11	440	8549146.28233...	5321279.4221	39	10	0
12	480	8550615.30774...	5330676.4221	39	11	0
13	520	8550991.32374...	5321279.4221	39	12	0
14	560	8551767.35854...	5330676.4221	39	13	0
15	600	8552632.38395...	5321279.4221	39	14	0
16	640	8553466.40935...	5330676.4221	39	15	0
17	680	8554564.43476...	5331379.4221	39	16	0
18	720	8555213.46016...	5330676.4221	39	17	0

18 - сурет – Аялдамалар саны



19 - сурет – Аялдамаларға қол жетімділікті анықтау

4. Нәтижелерді визуализациялау. Талдау жүргізілгеннен кейін алынған нәтижелерді картада әртүрлі таңбалар мен түс кодтары арқылы визуализациялау маңызды. Бағдарламаның көмегімен біз адамдар көп жиналуы мен инфрақұрылымның дамуын ескере отырып, жаңа желінің және Алматы қаласының метрополитенінің бірнеше жаңа станцияларының алдын ала нұсқасын жасадық. Біз квадратта жаңа опцияны ұсынамыз.



20 - сурет – Жаңа желілер мен станциялар

5. Бұл ауданның инфраструктурасы дамып келе жатқандықтан, тұрғындар үшін қол жетімді станцияларды орналастырдық. Олар: «Технопарк», «Баум тоғайы», «Элеваторская көшесі», «Алматы 1 т/ж вокзалы», «Жансүгіров көшесі», «Айнабұлақ шағын ауданы», «Сәлем автовокзалы», «Базар», «Адем». Ұсынылып отырған станциялардың барлығы жолаушылар ағыны мен адамдар көп жиналатын жерлер. Шамамен ұсынылып отырған желінің ұзындығы 16,5 км құрайды. Пиктік уақытта жол кептелісін шешуге, көлікке қол жетімділік критерийлері бойынша және халықтың тығыздығын бәсеңдету үшін ұсынылады, сондай-ақ жерасты көліктің әрі қарай дамуына алып келеді. Бұл жаңа метрополитен станциялары жаяу жүргіншілер аймақтар алыңы, автотұрақтар, сондай-ақ қоғамдық тамақтандыру, сауда және жолаушыларға арналған басқа да

қызметтер сияқты қажетті инфрақұрылымының даму себебі. Бұл ретте метрополитеннің жаңа станцияларының кестесін ұсынамын.

Кесте 5 – Жаңа 4 станциялардың жұмыс кестесі

Техно–парк	Баум тоғайы		Элеваторская көшесі		Алматы–1 т/ж вокзалы	
→ Баум тоғайы	← Техно– парк	→ Эл–ская көшесі	← Баум тоғайы	→ Алматы–1 т/ж вокзалы	← Эл–ская көшесі	→ Жансүгіров көшесі
06:22:30	06:28:04	06:24:50	06:25:54	06:21:18	06:23:24	06:23:18
06:28:42	06:34:16	06:31:02	06:32:06	06:27:00	06:29:36	06:29:30
06:34:54	06:40:28	06:37:14	06:38:18	06:33:12	06:35:48	06:35:42
06:41:06	06:46:40	06:43:26	06:44:30	06:39:24	06:42:00	06:41:54
06:47:18	06:52:52	06:49:38	06:50:42	06:45:36	06:48:12	06:48:06
06:53:30	06:59:04	06:55:50	06:56:54	06:51:48	06:54:24	06:54:18
06:59:42	07:05:16	07:02:02	07:03:06	06:58:00	07:00:36	07:00:30
07:05:54	07:11:28	07:08:14	07:09:18	07:04:12	07:06:48	07:06:42
07:12:06	07:17:40	07:14:26	07:15:30	07:10:24	07:13:00	07:12:54
07:18:18	07:23:52	07:20:38	07:21:42	07:16:36	07:19:12	07:19:06
07:24:30	07:30:04	07:26:50	07:27:54	07:22:48	07:25:24	07:25:18
07:30:42	07:36:16	07:33:02	07:34:06	07:29:00	07:31:36	07:31:30
07:36:54	07:42:28	07:39:14	07:40:18	07:35:12	07:37:48	07:37:42
07:42:32	07:48:40	07:44:52	07:46:30	07:41:24	07:44:00	07:43:54
07:48:10	07:54:52	07:50:30	07:52:42	07:47:02	07:50:12	07:49:32
07:53:48	08:01:04	07:56:08	07:58:54	07:52:40	07:56:24	07:55:10
07:59:26	08:07:16	08:01:46	08:05:06	07:58:18	08:02:36	08:00:48
08:05:04	08:13:28	08:07:24	08:11:18	08:03:56	08:08:48	08:06:26
08:10:42	08:19:40	08:13:02	08:17:30	08:09:34	08:15:00	08:12:04
08:16:20	08:25:52	08:18:40	08:23:42	08:15:12	08:21:12	08:17:42
08:21:58	08:32:04	08:24:18	08:29:54	08:20:50	08:27:24	08:23:20
08:27:36	08:37:42	08:29:56	08:35:32	08:26:28	08:33:02	08:28:58
08:33:14	08:43:20	08:35:34	08:41:10	08:32:06	08:38:40	08:34:36
08:38:52	08:48:58	08:41:12	08:46:48	08:37:44	08:44:18	08:40:14
08:44:32	08:54:36	08:46:52	08:52:26	08:43:22	08:49:56	08:45:52
08:50:10	09:00:14	08:52:30	08:58:04	08:49:02	08:55:34	08:51:32
08:55:48	09:05:52	08:58:08	09:03:42	08:54:40	09:01:12	08:57:10
09:06:20	09:11:30	09:08:40	09:09:20	09:00:18	09:06:50	09:02:48
09:16:40	09:17:08	09:19:00	09:14:58	09:10:50	09:12:28	09:13:20
09:27:00	09:22:46	09:29:20	09:20:36	09:21:10	09:18:06	09:23:40
09:37:20	09:28:24	09:39:40	09:26:14	09:31:30	09:23:44	09:34:00
09:47:40	09:34:02	09:50:00	09:31:52	09:41:50	09:29:22	09:44:20
09:58:00	09:39:42	10:00:20	09:37:32	09:52:10	09:35:02	09:54:40
10:08:20	09:45:20	10:10:40	09:43:10	10:02:30	09:40:40	10:05:00
10:18:40	09:50:56	10:21:00	09:48:46	10:12:50	09:46:16	10:15:20
10:29:00	10:01:30	10:31:20	09:59:20	10:23:10	09:56:50	10:25:40
10:39:20	10:11:50	10:41:40	10:09:40	10:33:30	10:07:10	10:36:00
10:49:40	10:22:10	10:52:00	10:20:00	10:43:50	10:17:30	10:46:20
11:00:00	10:32:30	11:02:20	10:30:20	10:54:10	10:27:50	10:56:40
11:10:20	10:42:50	11:12:40	10:40:40	11:04:30	10:38:10	11:07:00
11:20:40	10:53:10	11:23:00	10:51:00	11:14:50	10:48:30	11:17:20
11:31:00	11:03:30	11:33:20	11:01:20	11:25:10	10:58:50	11:27:40
11:41:20	11:13:50	11:43:40	11:11:40	11:35:30	11:09:10	11:38:00
11:51:40	11:24:10	11:54:00	11:22:00	11:45:50	11:19:30	11:48:20
12:02:00	11:34:30	12:04:20	11:32:20	11:56:10	11:29:50	11:58:40

12:12:20	11:44:50	12:14:40	11:42:40	12:06:30	11:40:10	12:09:00
12:22:40	11:55:10	12:25:00	11:53:00	12:16:50	11:50:30	12:19:20
12:33:00	12:05:30	12:35:20	12:03:20	12:27:10	12:00:50	12:29:40
12:43:20	12:15:50	12:45:40	12:13:40	12:37:30	12:11:10	12:40:00
12:53:40	12:26:10	12:56:00	12:24:00	12:47:50	12:21:30	12:50:20
13:04:00	12:36:30	13:06:20	12:34:20	12:58:10	12:31:50	13:00:40
13:14:20	12:46:50	13:16:40	12:44:40	13:08:30	12:42:10	13:11:00
13:24:40	12:57:10	13:27:00	12:55:00	13:18:50	12:52:30	13:21:20
13:35:00	13:07:30	13:37:20	13:05:20	13:29:10	13:02:50	13:31:40
13:45:20	13:17:50	13:47:40	13:15:40	13:39:30	13:13:10	13:42:00
13:55:40	13:28:10	13:58:00	13:26:00	13:49:50	13:23:30	13:52:20
14:06:00	13:38:30	14:08:20	13:36:20	14:00:10	13:33:50	14:02:40
14:16:20	13:48:50	14:18:40	13:46:40	14:10:30	13:44:10	14:13:00
14:26:40	13:59:10	14:29:00	13:57:00	14:20:50	13:54:30	14:23:20
14:37:00	14:09:30	14:39:20	14:07:20	14:31:10	14:04:50	14:33:40
14:47:20	14:19:50	14:49:40	14:17:40	14:41:30	14:15:10	14:44:00
14:57:40	14:30:10	15:00:00	14:28:00	14:51:50	14:25:30	14:54:20
15:08:00	14:40:30	15:10:20	14:38:20	15:02:10	14:35:50	15:04:40
15:18:20	14:50:50	15:20:40	14:48:40	15:12:30	14:46:10	15:15:00
15:28:40	15:01:10	15:31:00	14:59:00	15:22:50	14:56:30	15:25:20
15:39:00	15:11:30	15:41:20	15:09:20	15:33:10	15:06:50	15:35:40
15:49:20	15:21:50	15:51:40	15:19:40	15:43:30	15:17:10	15:46:00
15:59:40	15:32:10	16:02:00	15:30:00	15:53:50	15:27:30	15:56:20
16:10:00	15:42:30	16:12:20	15:40:20	16:04:10	15:37:50	16:06:40
16:20:20	15:52:50	16:22:40	15:50:40	16:14:30	15:48:10	16:17:00
16:30:40	16:03:10	16:33:00	16:01:00	16:24:50	15:58:30	16:27:20
16:36:18	16:13:30	16:38:38	16:11:20	16:35:10	16:08:50	16:37:40
16:41:56	16:23:50	16:44:16	16:21:40	16:40:48	16:19:10	16:43:18
16:47:34	16:34:10	16:49:54	16:32:00	16:46:26	16:29:30	16:48:56
16:53:12	16:44:30	16:55:32	16:42:20	16:52:04	16:39:50	16:54:34
16:58:50	16:54:50	17:01:10	16:52:40	16:57:42	16:50:10	17:00:12
17:04:28	17:05:10	17:06:48	17:03:00	17:03:20	17:00:30	17:05:50
17:10:06	17:15:30	17:12:26	17:13:20	17:08:58	17:10:50	17:11:28
17:15:44	17:25:50	17:18:04	17:23:40	17:14:36	17:21:10	17:17:06
17:21:22	17:31:28	17:23:42	17:29:18	17:20:14	17:26:48	17:22:44
17:27:00	17:37:06	17:29:20	17:34:56	17:25:52	17:32:26	17:28:22
17:32:40	17:42:44	17:35:00	17:40:34	17:31:30	17:38:04	17:34:00
17:38:18	17:48:22	17:40:38	17:46:12	17:37:10	17:43:42	17:39:40
17:43:56	17:54:00	17:46:16	17:51:50	17:42:48	17:49:20	17:45:18
17:49:34	17:59:38	17:51:54	17:57:28	17:48:26	17:54:58	17:50:56
17:55:12	18:05:16	17:57:32	18:03:06	17:54:04	18:00:36	17:56:34
18:00:50	18:10:54	18:03:10	18:08:44	17:59:42	18:06:14	18:02:12
18:06:28	18:16:32	18:08:48	18:14:22	18:05:20	18:11:52	18:07:50
18:12:06	18:22:10	18:14:26	18:20:00	18:10:58	18:17:30	18:13:28
18:17:44	18:27:50	18:20:04	18:25:40	18:16:36	18:23:10	18:19:06
18:23:22	18:33:28	18:25:42	18:31:18	18:22:14	18:28:48	18:24:44
18:29:00	18:39:06	18:31:20	18:36:56	18:27:52	18:34:26	18:30:22
18:34:40	18:44:44	18:37:00	18:42:34	18:33:30	18:40:04	18:36:00
18:40:18	18:50:22	18:42:38	18:48:12	18:39:10	18:45:42	18:41:40
18:45:56	18:56:00	18:48:16	18:53:50	18:44:48	18:51:20	18:47:18
18:51:34	19:01:38	18:53:54	18:59:28	18:50:26	18:56:58	18:52:56
18:57:12	19:07:16	18:59:32	19:05:06	18:56:04	19:02:36	18:58:34
19:02:50	19:12:54	19:05:10	19:10:44	19:01:42	19:08:14	19:04:12
19:08:28	19:18:32	19:10:48	19:16:22	19:07:20	19:13:52	19:09:50
19:14:06	19:24:10	19:16:26	19:22:00	19:12:58	19:19:30	19:15:28
19:19:44	19:29:50	19:22:04	19:27:40	19:18:36	19:25:10	19:21:06
19:25:22	19:35:28	19:27:42	19:33:18	19:24:14	19:30:48	19:26:44
19:31:00	19:41:06	19:33:20	19:38:56	19:29:52	19:36:26	19:32:22
19:36:40	19:46:44	19:39:00	19:44:34	19:35:30	19:42:04	19:38:00
19:42:18	19:52:22	19:44:38	19:50:12	19:41:10	19:47:42	19:43:40
19:47:56	19:58:00	19:50:16	19:55:50	19:46:48	19:53:20	19:49:18
19:53:34	20:03:38	19:55:54	20:01:28	19:52:26	19:58:58	19:54:56

19:59:12	20:09:16	20:01:32	20:07:06	19:58:04	20:04:36	20:00:34
20:09:30	20:14:54	20:11:50	20:12:44	20:03:42	20:10:14	20:06:12
20:19:50	20:20:32	20:22:10	20:18:22	20:14:00	20:15:52	20:16:30
20:30:10	20:26:10	20:32:30	20:24:00	20:24:20	20:21:30	20:26:50
20:40:30	20:31:50	20:42:50	20:29:40	20:34:40	20:27:10	20:37:10
20:50:50	20:37:28	20:53:10	20:35:18	20:45:00	20:32:48	20:47:30
21:01:10	20:43:06	21:03:30	20:40:56	20:55:20	20:38:26	20:57:50
21:11:30	20:48:44	21:13:50	20:46:34	21:05:40	20:44:04	21:08:10
21:21:50	20:54:22	21:24:10	20:52:12	21:16:00	20:49:42	21:18:30
21:32:10	21:04:40	21:34:30	21:02:30	21:26:20	21:00:00	21:28:50
21:42:30	21:15:00	21:44:50	21:12:50	21:36:40	21:10:20	21:39:10
21:52:50	21:25:20	21:55:10	21:23:10	21:47:00	21:20:40	21:49:30
22:03:10	21:35:40	22:05:30	21:33:30	21:57:20	21:31:00	21:59:50
22:13:30	21:46:00	22:15:50	21:43:50	22:07:40	21:41:20	22:10:10
22:23:50	21:56:20	22:26:10	21:54:10	22:18:00	21:51:40	22:20:30
22:34:10	22:06:40	22:36:30	22:04:30	22:28:20	22:02:00	22:30:50
22:44:30	22:17:00	22:46:50	22:14:50	22:38:40	22:12:20	22:41:10
22:54:50	22:27:20	22:57:10	22:25:10	22:49:00	22:22:40	22:51:30
23:05:10	22:37:40	23:07:30	22:35:30	22:59:20	22:33:00	23:01:50
23:15:30	22:48:00	23:17:50	22:45:50	23:09:40	22:43:20	23:12:10
23:25:50	22:58:20	23:28:10	22:56:10	23:20:00	22:53:40	23:22:30
23:36:10	23:08:40	23:38:30	23:06:30	23:30:20	23:04:00	23:32:50
23:46:30	23:19:00	23:48:50	23:16:50	23:40:40	23:14:20	23:43:10
00:01:30	23:29:20	00:03:50	23:27:10	23:51:00	23:24:40	23:53:30
	23:39:40		23:37:30	00:06:00	23:35:00	00:08:30
	23:50:00		23:47:50	--	23:45:20	--
	00:00:20		23:58:10	-	23:55:40	--

Кесте 5 – Жаңа 4 станциялардың жұмыс кестесі

Техно–парк	Баум тоғайы		Элеваторская көшесі		Алматы–1 т/ж вокзалы	
→ Баум тоғайы	← Техно– парк	→ Эл–ская көшесі	← Баум тоғайы	→ Алматы–1 т/ж вокзалы	← Эл–ская көшесі	→ Жансүгіров көшесі
06:22:30	06:28:04	06:24:50	06:25:54	06:21:18	06:23:24	06:23:18
06:28:42	06:34:16	06:31:02	06:32:06	06:27:00	06:29:36	06:29:30
06:34:54	06:40:28	06:37:14	06:38:18	06:33:12	06:35:48	06:35:42
06:41:06	06:46:40	06:43:26	06:44:30	06:39:24	06:42:00	06:41:54
06:47:18	06:52:52	06:49:38	06:50:42	06:45:36	06:48:12	06:48:06
06:53:30	06:59:04	06:55:50	06:56:54	06:51:48	06:54:24	06:54:18
06:59:42	07:05:16	07:02:02	07:03:06	06:58:00	07:00:36	07:00:30
07:05:54	07:11:28	07:08:14	07:09:18	07:04:12	07:06:48	07:06:42
07:12:06	07:17:40	07:14:26	07:15:30	07:10:24	07:13:00	07:12:54
07:18:18	07:23:52	07:20:38	07:21:42	07:16:36	07:19:12	07:19:06
07:24:30	07:30:04	07:26:50	07:27:54	07:22:48	07:25:24	07:25:18
07:30:42	07:36:16	07:33:02	07:34:06	07:29:00	07:31:36	07:31:30
07:36:54	07:42:28	07:39:14	07:40:18	07:35:12	07:37:48	07:37:42
07:42:32	07:48:40	07:44:52	07:46:30	07:41:24	07:44:00	07:43:54
07:48:10	07:54:52	07:50:30	07:52:42	07:47:02	07:50:12	07:49:32
07:53:48	08:01:04	07:56:08	07:58:54	07:52:40	07:56:24	07:55:10
07:59:26	08:07:16	08:01:46	08:05:06	07:58:18	08:02:36	08:00:48
08:05:04	08:13:28	08:07:24	08:11:18	08:03:56	08:08:48	08:06:26
08:10:42	08:19:40	08:13:02	08:17:30	08:09:34	08:15:00	08:12:04

08:16:20	08:25:52	08:18:40	08:23:42	08:15:12	08:21:12	08:17:42
08:21:58	08:32:04	08:24:18	08:29:54	08:20:50	08:27:24	08:23:20
08:27:36	08:37:42	08:29:56	08:35:32	08:26:28	08:33:02	08:28:58
08:33:14	08:43:20	08:35:34	08:41:10	08:32:06	08:38:40	08:34:36
08:38:52	08:48:58	08:41:12	08:46:48	08:37:44	08:44:18	08:40:14
08:44:32	08:54:36	08:46:52	08:52:26	08:43:22	08:49:56	08:45:52
08:50:10	09:00:14	08:52:30	08:58:04	08:49:02	08:55:34	08:51:32
08:55:48	09:05:52	08:58:08	09:03:42	08:54:40	09:01:12	08:57:10
09:06:20	09:11:30	09:08:40	09:09:20	09:00:18	09:06:50	09:02:48
09:16:40	09:17:08	09:19:00	09:14:58	09:10:50	09:12:28	09:13:20
09:27:00	09:22:46	09:29:20	09:20:36	09:21:10	09:18:06	09:23:40
09:37:20	09:28:24	09:39:40	09:26:14	09:31:30	09:23:44	09:34:00
09:47:40	09:34:02	09:50:00	09:31:52	09:41:50	09:29:22	09:44:20
09:58:00	09:39:42	10:00:20	09:37:32	09:52:10	09:35:02	09:54:40
10:08:20	09:45:20	10:10:40	09:43:10	10:02:30	09:40:40	10:05:00
10:18:40	09:50:56	10:21:00	09:48:46	10:12:50	09:46:16	10:15:20
10:29:00	10:01:30	10:31:20	09:59:20	10:23:10	09:56:50	10:25:40
10:39:20	10:11:50	10:41:40	10:09:40	10:33:30	10:07:10	10:36:00
10:49:40	10:22:10	10:52:00	10:20:00	10:43:50	10:17:30	10:46:20
11:00:00	10:32:30	11:02:20	10:30:20	10:54:10	10:27:50	10:56:40
11:10:20	10:42:50	11:12:40	10:40:40	11:04:30	10:38:10	11:07:00
11:20:40	10:53:10	11:23:00	10:51:00	11:14:50	10:48:30	11:17:20
11:31:00	11:03:30	11:33:20	11:01:20	11:25:10	10:58:50	11:27:40
11:41:20	11:13:50	11:43:40	11:11:40	11:35:30	11:09:10	11:38:00
11:51:40	11:24:10	11:54:00	11:22:00	11:45:50	11:19:30	11:48:20
12:02:00	11:34:30	12:04:20	11:32:20	11:56:10	11:29:50	11:58:40
12:12:20	11:44:50	12:14:40	11:42:40	12:06:30	11:40:10	12:09:00
12:22:40	11:55:10	12:25:00	11:53:00	12:16:50	11:50:30	12:19:20
12:33:00	12:05:30	12:35:20	12:03:20	12:27:10	12:00:50	12:29:40
12:43:20	12:15:50	12:45:40	12:13:40	12:37:30	12:11:10	12:40:00
12:53:40	12:26:10	12:56:00	12:24:00	12:47:50	12:21:30	12:50:20
13:04:00	12:36:30	13:06:20	12:34:20	12:58:10	12:31:50	13:00:40
13:14:20	12:46:50	13:16:40	12:44:40	13:08:30	12:42:10	13:11:00
13:24:40	12:57:10	13:27:00	12:55:00	13:18:50	12:52:30	13:21:20
13:35:00	13:07:30	13:37:20	13:05:20	13:29:10	13:02:50	13:31:40
13:45:20	13:17:50	13:47:40	13:15:40	13:39:30	13:13:10	13:42:00
13:55:40	13:28:10	13:58:00	13:26:00	13:49:50	13:23:30	13:52:20
14:06:00	13:38:30	14:08:20	13:36:20	14:00:10	13:33:50	14:02:40
14:16:20	13:48:50	14:18:40	13:46:40	14:10:30	13:44:10	14:13:00
14:26:40	13:59:10	14:29:00	13:57:00	14:20:50	13:54:30	14:23:20
14:37:00	14:09:30	14:39:20	14:07:20	14:31:10	14:04:50	14:33:40
14:47:20	14:19:50	14:49:40	14:17:40	14:41:30	14:15:10	14:44:00
14:57:40	14:30:10	15:00:00	14:28:00	14:51:50	14:25:30	14:54:20
15:08:00	14:40:30	15:10:20	14:38:20	15:02:10	14:35:50	15:04:40
15:18:20	14:50:50	15:20:40	14:48:40	15:12:30	14:46:10	15:15:00
15:28:40	15:01:10	15:31:00	14:59:00	15:22:50	14:56:30	15:25:20
15:39:00	15:11:30	15:41:20	15:09:20	15:33:10	15:06:50	15:35:40
15:49:20	15:21:50	15:51:40	15:19:40	15:43:30	15:17:10	15:46:00
15:59:40	15:32:10	16:02:00	15:30:00	15:53:50	15:27:30	15:56:20
16:10:00	15:42:30	16:12:20	15:40:20	16:04:10	15:37:50	16:06:40
16:20:20	15:52:50	16:22:40	15:50:40	16:14:30	15:48:10	16:17:00
16:30:40	16:03:10	16:33:00	16:01:00	16:24:50	15:58:30	16:27:20
16:36:18	16:13:30	16:38:38	16:11:20	16:35:10	16:08:50	16:37:40
16:41:56	16:23:50	16:44:16	16:21:40	16:40:48	16:19:10	16:43:18
16:47:34	16:34:10	16:49:54	16:32:00	16:46:26	16:29:30	16:48:56
16:53:12	16:44:30	16:55:32	16:42:20	16:52:04	16:39:50	16:54:34
16:58:50	16:54:50	17:01:10	16:52:40	16:57:42	16:50:10	17:00:12
17:04:28	17:05:10	17:06:48	17:03:00	17:03:20	17:00:30	17:05:50
17:10:06	17:15:30	17:12:26	17:13:20	17:08:58	17:10:50	17:11:28
17:15:44	17:25:50	17:18:04	17:23:40	17:14:36	17:21:10	17:17:06
17:21:22	17:31:28	17:23:42	17:29:18	17:20:14	17:26:48	17:22:44
17:27:00	17:37:06	17:29:20	17:34:56	17:25:52	17:32:26	17:28:22

17:32:40	17:42:44	17:35:00	17:40:34	17:31:30	17:38:04	17:34:00
17:38:18	17:48:22	17:40:38	17:46:12	17:37:10	17:43:42	17:39:40
17:43:56	17:54:00	17:46:16	17:51:50	17:42:48	17:49:20	17:45:18
17:49:34	17:59:38	17:51:54	17:57:28	17:48:26	17:54:58	17:50:56
17:55:12	18:05:16	17:57:32	18:03:06	17:54:04	18:00:36	17:56:34
18:00:50	18:10:54	18:03:10	18:08:44	17:59:42	18:06:14	18:02:12
18:06:28	18:16:32	18:08:48	18:14:22	18:05:20	18:11:52	18:07:50
18:12:06	18:22:10	18:14:26	18:20:00	18:10:58	18:17:30	18:13:28
18:17:44	18:27:50	18:20:04	18:25:40	18:16:36	18:23:10	18:19:06
18:23:22	18:33:28	18:25:42	18:31:18	18:22:14	18:28:48	18:24:44
18:29:00	18:39:06	18:31:20	18:36:56	18:27:52	18:34:26	18:30:22
18:34:40	18:44:44	18:37:00	18:42:34	18:33:30	18:40:04	18:36:00
18:40:18	18:50:22	18:42:38	18:48:12	18:39:10	18:45:42	18:41:40
18:45:56	18:56:00	18:48:16	18:53:50	18:44:48	18:51:20	18:47:18
18:51:34	19:01:38	18:53:54	18:59:28	18:50:26	18:56:58	18:52:56
18:57:12	19:07:16	18:59:32	19:05:06	18:56:04	19:02:36	18:58:34
19:02:50	19:12:54	19:05:10	19:10:44	19:01:42	19:08:14	19:04:12
19:08:28	19:18:32	19:10:48	19:16:22	19:07:20	19:13:52	19:09:50
19:14:06	19:24:10	19:16:26	19:22:00	19:12:58	19:19:30	19:15:28
19:19:44	19:29:50	19:22:04	19:27:40	19:18:36	19:25:10	19:21:06
19:25:22	19:35:28	19:27:42	19:33:18	19:24:14	19:30:48	19:26:44
19:31:00	19:41:06	19:33:20	19:38:56	19:29:52	19:36:26	19:32:22
19:36:40	19:46:44	19:39:00	19:44:34	19:35:30	19:42:04	19:38:00
19:42:18	19:52:22	19:44:38	19:50:12	19:41:10	19:47:42	19:43:40
19:47:56	19:58:00	19:50:16	19:55:50	19:46:48	19:53:20	19:49:18
19:53:34	20:03:38	19:55:54	20:01:28	19:52:26	19:58:58	19:54:56
19:59:12	20:09:16	20:01:32	20:07:06	19:58:04	20:04:36	20:00:34
20:09:30	20:14:54	20:11:50	20:12:44	20:03:42	20:10:14	20:06:12
20:19:50	20:20:32	20:22:10	20:18:22	20:14:00	20:15:52	20:16:30
20:30:10	20:26:10	20:32:30	20:24:00	20:24:20	20:21:30	20:26:50
20:40:30	20:31:50	20:42:50	20:29:40	20:34:40	20:27:10	20:37:10
20:50:50	20:37:28	20:53:10	20:35:18	20:45:00	20:32:48	20:47:30
21:01:10	20:43:06	21:03:30	20:40:56	20:55:20	20:38:26	20:57:50
21:11:30	20:48:44	21:13:50	20:46:34	21:05:40	20:44:04	21:08:10
21:21:50	20:54:22	21:24:10	20:52:12	21:16:00	20:49:42	21:18:30
21:32:10	21:04:40	21:34:30	21:02:30	21:26:20	21:00:00	21:28:50
21:42:30	21:15:00	21:44:50	21:12:50	21:36:40	21:10:20	21:39:10
21:52:50	21:25:20	21:55:10	21:23:10	21:47:00	21:20:40	21:49:30
22:03:10	21:35:40	22:05:30	21:33:30	21:57:20	21:31:00	21:59:50
22:13:30	21:46:00	22:15:50	21:43:50	22:07:40	21:41:20	22:10:10
22:23:50	21:56:20	22:26:10	21:54:10	22:18:00	21:51:40	22:20:30
22:34:10	22:06:40	22:36:30	22:04:30	22:28:20	22:02:00	22:30:50
22:44:30	22:17:00	22:46:50	22:14:50	22:38:40	22:12:20	22:41:10
22:54:50	22:27:20	22:57:10	22:25:10	22:49:00	22:22:40	22:51:30
23:05:10	22:37:40	23:07:30	22:35:30	22:59:20	22:33:00	23:01:50
23:15:30	22:48:00	23:17:50	22:45:50	23:09:40	22:43:20	23:12:10
23:25:50	22:58:20	23:28:10	22:56:10	23:20:00	22:53:40	23:22:30
23:36:10	23:08:40	23:38:30	23:06:30	23:30:20	23:04:00	23:32:50
23:46:30	23:19:00	23:48:50	23:16:50	23:40:40	23:14:20	23:43:10
00:01:30	23:29:20	00:03:50	23:27:10	23:51:00	23:24:40	23:53:30
	23:39:40	--	23:37:30	00:06:00	23:35:00	00:08:30
	23:50:00	--	23:47:50		23:45:20	--
	00:00:20		23:58:10		23:55:40	--

Кесте 6 – Жаңа 5 станциялардың жұмыс кестесі

Жансүгіров көшесі		Айнабұлақ шағын ауданы		Автовокзал Сәлем		Базар		Адем
← Алматы–1 т/ж вокзалы	→ Айна– бұлақ	← Жансүгіров көшесі	→ Авто– вокзал Сәлем	← Айна– Бұлақ	→ Базар	← Авто– Вокзал Сәлем	→ Адем	← Базар
06:20:44	06:20:46	06:24:06	06:22:36	06:21:16	06:25:26	06:24:48	06:21:54	06:22:08
06:26:26	06:26:28	06:30:18	06:28:48	06:27:28	06:31:38	06:31:00	06:28:06	06:28:20
06:32:38	06:32:40	06:36:30	06:35:00	06:33:40	06:37:50	06:37:12	06:34:18	06:34:32
06:38:50	06:38:52	06:42:42	06:41:12	06:39:52	06:44:02	06:43:24	06:40:30	06:40:44
06:45:02	06:45:04	06:48:54	06:47:24	06:46:04	06:50:14	06:49:36	06:46:42	06:46:56
06:51:14	06:51:16	06:55:06	06:53:36	06:52:16	06:56:26	06:55:48	06:52:54	06:53:08
06:57:26	06:57:28	07:01:18	06:59:48	06:58:28	07:02:38	07:02:00	06:59:06	06:59:20
07:03:38	07:03:40	07:07:30	07:06:00	07:04:40	07:08:50	07:08:12	07:05:18	07:05:32
07:09:50	07:09:52	07:13:42	07:12:12	07:10:52	07:15:02	07:14:24	07:11:30	07:11:44
07:16:02	07:16:04	07:19:54	07:18:24	07:17:04	07:21:14	07:20:36	07:17:42	07:17:56
07:22:14	07:22:16	07:26:06	07:24:36	07:23:16	07:27:26	07:26:48	07:23:54	07:24:08
07:28:26	07:28:28	07:32:18	07:30:48	07:29:28	07:33:38	07:33:00	07:30:06	07:30:20
07:34:38	07:34:40	07:38:30	07:37:00	07:35:40	07:39:50	07:39:12	07:36:18	07:36:32
07:40:50	07:40:52	07:44:42	07:43:12	07:41:52	07:46:02	07:45:24	07:42:30	07:42:44
07:47:02	07:47:04	07:50:54	07:49:24	07:48:04	07:52:14	07:51:36	07:48:42	07:48:56
07:53:14	07:52:42	07:57:06	07:55:02	07:54:16	07:57:52	07:57:48	07:54:54	07:55:08
07:59:26	07:58:20	08:03:18	08:00:40	08:00:28	08:03:30	08:04:00	08:00:32	08:01:20
08:05:38	08:03:58	08:09:30	08:06:18	08:06:40	08:09:08	08:10:12	08:06:10	08:07:32
08:11:50	08:09:36	08:15:42	08:11:56	08:12:52	08:14:46	08:16:24	08:11:48	08:13:44
08:18:02	08:15:14	08:21:54	08:17:34	08:19:04	08:20:24	08:22:02	08:17:26	08:19:22
08:24:14	08:20:52	08:27:32	08:23:12	08:24:42	08:26:02	08:27:40	08:23:04	08:25:00
08:29:52	08:26:30	08:33:10	08:28:50	08:30:20	08:31:40	08:33:18	08:28:42	08:30:38
08:35:30	08:32:08	08:38:48	08:34:28	08:35:58	08:37:18	08:38:56	08:34:20	08:36:16
08:41:08	08:37:46	08:44:26	08:40:06	08:41:36	08:42:56	08:44:34	08:39:58	08:41:54
08:46:46	08:43:24	08:50:04	08:45:44	08:47:14	08:48:34	08:50:12	08:45:36	08:47:32
08:52:24	08:49:02	08:55:42	08:51:22	08:52:52	08:54:12	08:55:50	08:51:14	08:53:10
08:58:02	08:54:42	09:01:20	08:57:02	08:58:30	08:59:52	09:01:28	08:56:52	08:58:48
09:03:40	09:00:20	09:06:58	09:02:40	09:04:08	09:05:30	09:07:06	09:02:32	09:04:26
09:09:18	09:05:58	09:12:36	09:08:18	09:09:46	09:11:08	09:12:44	09:08:10	09:10:04
09:14:56	09:16:30	09:18:14	09:18:50	09:15:24	09:21:40	09:18:22	09:13:48	09:15:42
09:20:34	09:26:50	09:23:52	09:29:10	09:21:02	09:32:00	09:24:02	09:24:20	09:21:22
09:26:12	09:37:10	09:29:32	09:39:30	09:26:42	09:42:20	09:29:40	09:34:40	09:27:00
09:31:52	09:47:30	09:35:10	09:49:50	09:32:20	09:52:40	09:35:16	09:45:00	09:32:36
09:37:30	09:57:50	09:40:46	10:00:10	09:37:56	10:03:00	09:45:50	09:55:20	09:43:10
09:43:06	10:08:10	09:51:20	10:10:30	09:48:30	10:13:20	09:56:10	10:05:40	09:53:30
09:53:40	10:18:30	10:01:40	10:20:50	09:58:50	10:23:40	10:06:30	10:16:00	10:03:50
10:04:00	10:28:50	10:12:00	10:31:10	10:09:10	10:34:00	10:16:50	10:26:20	10:14:10
10:14:20	10:39:10	10:22:20	10:41:30	10:19:30	10:44:20	10:27:10	10:36:40	10:24:30
10:24:40	10:49:30	10:32:40	10:51:50	10:29:50	10:54:40	10:37:30	10:47:00	10:34:50
10:35:00	10:59:50	10:43:00	11:02:10	10:40:10	11:05:00	10:47:50	10:57:20	10:45:10
10:45:20	11:10:10	10:53:20	11:12:30	10:50:30	11:15:20	10:58:10	11:07:40	10:55:30
10:55:40	11:20:30	11:03:40	11:22:50	11:00:50	11:25:40	11:08:30	11:18:00	11:05:50
11:06:00	11:30:50	11:14:00	11:33:10	11:11:10	11:36:00	11:18:50	11:28:20	11:16:10
11:16:20	11:41:10	11:24:20	11:43:30	11:21:30	11:46:20	11:29:10	11:38:40	11:26:30
11:26:40	11:51:30	11:34:40	11:53:50	11:31:50	11:56:40	11:39:30	11:49:00	11:36:50
11:37:00	12:01:50	11:45:00	12:04:10	11:42:10	12:07:00	11:49:50	11:59:20	11:47:10
11:47:20	12:12:10	11:55:20	12:14:30	11:52:30	12:17:20	12:00:10	12:09:40	11:57:30
11:57:40	12:22:30	12:05:40	12:24:50	12:02:50	12:27:40	12:10:30	12:20:00	12:07:50
12:08:00	12:32:50	12:16:00	12:35:10	12:13:10	12:38:00	12:20:50	12:30:20	12:18:10
12:18:20	12:43:10	12:26:20	12:45:30	12:23:30	12:48:20	12:31:10	12:40:40	12:28:30
12:28:40	12:53:30	12:36:40	12:55:50	12:33:50	12:58:40	12:41:30	12:51:00	12:38:50
12:39:00	13:03:50	12:47:00	13:06:10	12:44:10	13:09:00	12:51:50	13:01:20	12:49:10

12:49:20	13:14:10	12:57:20	13:16:30	12:54:30	13:19:20	13:02:10	13:11:40	12:59:30
12:59:40	13:24:30	13:07:40	13:26:50	13:04:50	13:29:40	13:12:30	13:22:00	13:09:50
13:10:00	13:34:50	13:18:00	13:37:10	13:15:10	13:40:00	13:22:50	13:32:20	13:20:10
13:20:20	13:45:10	13:28:20	13:47:30	13:25:30	13:50:20	13:33:10	13:42:40	13:30:30
13:30:40	13:55:30	13:38:40	13:57:50	13:35:50	14:00:40	13:43:30	13:53:00	13:40:50
13:41:00	14:05:50	13:49:00	14:08:10	13:46:10	14:11:00	13:53:50	14:03:20	13:51:10
13:51:20	14:16:10	13:59:20	14:18:30	13:56:30	14:21:20	14:04:10	14:13:40	14:01:30
14:01:40	14:26:30	14:09:40	14:28:50	14:06:50	14:31:40	14:14:30	14:24:00	14:11:50
14:12:00	14:36:50	14:20:00	14:39:10	14:17:10	14:42:00	14:24:50	14:34:20	14:22:10
14:22:20	14:47:10	14:30:20	14:49:30	14:27:30	14:52:20	14:35:10	14:44:40	14:32:30
14:32:40	14:57:30	14:40:40	14:59:50	14:37:50	15:02:40	14:45:30	14:55:00	14:42:50
14:43:00	15:07:50	14:51:00	15:10:10	14:48:10	15:13:00	14:55:50	15:05:20	14:53:10
14:53:20	15:18:10	15:01:20	15:20:30	14:58:30	15:23:20	15:06:10	15:15:40	15:03:30
15:03:40	15:28:30	15:11:40	15:30:50	15:08:50	15:33:40	15:16:30	15:26:00	15:13:50
15:14:00	15:38:50	15:22:00	15:41:10	15:19:10	15:44:00	15:26:50	15:36:20	15:24:10
15:24:20	15:49:10	15:32:20	15:51:30	15:29:30	15:54:20	15:37:10	15:46:40	15:34:30
15:34:40	15:59:30	15:42:40	16:01:50	15:39:50	16:04:40	15:47:30	15:57:00	15:44:50
15:45:00	16:09:50	15:53:00	16:12:10	15:50:10	16:15:00	15:57:50	16:07:20	15:55:10
15:55:20	16:20:10	16:03:20	16:22:30	16:00:30	16:25:20	16:08:10	16:17:40	16:05:30
16:05:40	16:30:30	16:13:40	16:32:50	16:10:50	16:35:40	16:18:30	16:28:00	16:15:50
16:16:00	16:40:50	16:24:00	16:43:10	16:21:10	16:46:00	16:28:50	16:38:20	16:26:10
16:26:20	16:46:28	16:34:20	16:48:48	16:31:30	16:51:38	16:39:10	16:48:40	16:36:30
16:36:40	16:52:06	16:44:40	16:54:26	16:41:50	16:57:16	16:49:30	16:54:18	16:46:50
16:47:00	16:57:44	16:55:00	17:00:04	16:52:10	17:02:54	16:59:50	16:59:56	16:57:10
16:57:20	17:03:22	17:05:20	17:05:42	17:02:30	17:08:32	17:10:10	17:05:34	17:07:30
17:07:40	17:09:00	17:15:40	17:11:20	17:12:50	17:14:10	17:15:48	17:11:12	17:13:08
17:18:00	17:14:38	17:21:18	17:16:58	17:18:28	17:19:48	17:21:26	17:16:50	17:18:46
17:23:38	17:20:16	17:26:56	17:22:36	17:24:06	17:25:26	17:27:04	17:22:28	17:24:24
17:29:16	17:25:54	17:32:34	17:28:14	17:29:44	17:31:04	17:32:42	17:28:06	17:30:02
17:34:54	17:31:32	17:38:12	17:33:52	17:35:22	17:36:42	17:38:20	17:33:44	17:35:40
17:40:32	17:37:10	17:43:50	17:39:30	17:41:00	17:42:20	17:43:58	17:39:22	17:41:18
17:46:10	17:42:50	17:49:28	17:45:10	17:46:38	17:48:00	17:49:36	17:45:00	17:46:56
17:51:48	17:48:28	17:55:06	17:50:48	17:52:16	17:53:38	17:55:14	17:50:40	17:52:34
17:57:26	17:54:06	18:00:44	17:56:26	17:57:54	17:59:16	18:00:52	17:56:18	17:58:12
18:03:04	17:59:44	18:06:22	18:02:04	18:03:32	18:04:54	18:06:30	18:01:56	18:03:50
18:08:42	18:05:22	18:12:00	18:07:42	18:09:10	18:10:32	18:12:10	18:07:34	18:09:30
18:14:20	18:11:00	18:17:40	18:13:20	18:14:50	18:16:10	18:17:48	18:13:12	18:15:08
18:20:00	18:16:38	18:23:18	18:18:58	18:20:28	18:21:48	18:23:26	18:18:50	18:20:46
18:25:38	18:22:16	18:28:56	18:24:36	18:26:06	18:27:26	18:29:04	18:24:28	18:26:24
18:31:16	18:27:54	18:34:34	18:30:14	18:31:44	18:33:04	18:34:42	18:30:06	18:32:02
18:36:54	18:33:32	18:40:12	18:35:52	18:37:22	18:38:42	18:40:20	18:35:44	18:37:40
18:42:32	18:39:10	18:45:50	18:41:30	18:43:00	18:44:20	18:45:58	18:41:22	18:43:18
18:48:10	18:44:50	18:51:28	18:47:10	18:48:38	18:50:00	18:51:36	18:47:00	18:48:56
18:53:48	18:50:28	18:57:06	18:52:48	18:54:16	18:55:38	18:57:14	18:52:40	18:54:34
18:59:26	18:56:06	19:02:44	18:58:26	18:59:54	19:01:16	19:02:52	18:58:18	19:00:12
19:05:04	19:01:44	19:08:22	19:04:04	19:05:32	19:06:54	19:08:30	19:03:56	19:05:50
19:10:42	19:07:22	19:14:00	19:09:42	19:11:10	19:12:32	19:14:10	19:09:34	19:11:30
19:16:20	19:13:00	19:19:40	19:15:20	19:16:50	19:18:10	19:19:48	19:15:12	19:17:08
19:22:00	19:18:38	19:25:18	19:20:58	19:22:28	19:23:48	19:25:26	19:20:50	19:22:46
19:27:38	19:24:16	19:30:56	19:26:36	19:28:06	19:29:26	19:31:04	19:26:28	19:28:24
19:33:16	19:29:54	19:36:34	19:32:14	19:33:44	19:35:04	19:36:42	19:32:06	19:34:02
19:38:54	19:35:32	19:42:12	19:37:52	19:39:22	19:40:42	19:42:20	19:37:44	19:39:40
19:44:32	19:41:10	19:47:50	19:43:30	19:45:00	19:46:20	19:47:58	19:43:22	19:45:18
19:50:10	19:46:50	19:53:28	19:49:10	19:50:38	19:52:00	19:53:36	19:49:00	19:50:56
19:55:48	19:52:28	19:59:06	19:54:48	19:56:16	19:57:38	19:59:14	19:54:40	19:56:34
20:01:26	19:58:06	20:04:44	20:00:26	20:01:54	20:03:16	20:04:52	20:00:18	20:02:12
20:07:04	20:03:44	20:10:22	20:06:04	20:07:32	20:08:54	20:10:30	20:05:56	20:07:50
20:12:42	20:09:22	20:16:00	20:11:42	20:13:10	20:14:32	20:16:10	20:11:34	20:13:30
20:18:20	20:19:40	20:21:40	20:22:00	20:18:50	20:24:50	20:21:48	20:17:12	20:19:08
20:24:00	20:30:00	20:27:18	20:32:20	20:24:28	20:35:10	20:27:26	20:27:30	20:24:46
20:29:38	20:40:20	20:32:56	20:42:40	20:30:06	20:45:30	20:33:04	20:37:50	20:30:24
20:35:16	20:50:40	20:38:34	20:53:00	20:35:44	20:55:50	20:38:42	20:48:10	20:36:02

20:40:54	21:01:00	20:44:12	21:03:20	20:41:22	21:06:10	20:49:00	20:58:30	20:46:20
20:46:32	21:11:20	20:54:30	21:13:40	20:51:40	21:16:30	20:59:20	21:08:50	20:56:40
20:56:50	21:21:40	21:04:50	21:24:00	21:02:00	21:26:50	21:09:40	21:19:10	21:07:00
21:07:10	21:32:00	21:15:10	21:34:20	21:12:20	21:37:10	21:20:00	21:29:30	21:17:20
21:17:30	21:42:20	21:25:30	21:44:40	21:22:40	21:47:30	21:30:20	21:39:50	21:27:40
21:27:50	21:52:40	21:35:50	21:55:00	21:33:00	21:57:50	21:40:40	21:50:10	21:38:00
21:38:10	22:03:00	21:46:10	22:05:20	21:43:20	22:08:10	21:51:00	22:00:30	21:48:20
21:48:30	22:13:20	21:56:30	22:15:40	21:53:40	22:18:30	22:01:20	22:10:50	21:58:40
21:58:50	22:23:40	22:06:50	22:26:00	22:04:00	22:28:50	22:11:40	22:21:10	22:09:00
22:09:10	22:34:00	22:17:10	22:36:20	22:14:20	22:39:10	22:22:00	22:31:30	22:19:20
22:19:30	22:44:20	22:27:30	22:46:40	22:24:40	22:49:30	22:32:20	22:41:50	22:29:40
22:29:50	22:54:40	22:37:50	22:57:00	22:35:00	22:59:50	22:42:40	22:52:10	22:40:00
22:40:10	23:05:00	22:48:10	23:07:20	22:45:20	23:10:10	22:53:00	23:02:30	22:50:20
22:50:30	23:15:20	22:58:30	23:17:40	22:55:40	23:20:30	23:03:20	23:12:50	23:00:40
23:00:50	23:25:40	23:08:50	23:28:00	23:06:00	23:30:50	23:13:40	23:23:10	23:11:00
23:11:10	23:36:00	23:19:10	23:38:20	23:16:20	23:41:10	23:24:00	23:33:30	23:21:20
23:21:30	23:46:20	23:29:30	23:48:40	23:26:40	23:51:30	23:34:20	23:43:50	23:31:40
23:31:50	23:56:40	23:39:50	23:59:00	23:37:00	00:01:50	23:44:40	23:54:10	23:42:00
23:42:10	--	23:50:10	--	23:47:20	--	23:55:00	00:04:30	23:52:20
23:52:30	--	00:00:30	--	23:57:40	-			00:02:40
00:02:50	--							

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысты қорытындылай келе бұл тақырыптың маңыздылығын, қазіргі станциялар мен желілердің ашылу тарихын түсіндік. Алматы метрополитенінің жылжымалы құрамының пайдалану көрсеткіштерін талдау шеңберінде қауіпсіздік, ұқыптылық, жолаушылар үшін жайлылық, техникалық жай-күй, энергия тиімділігі, қаржылық тиімділік, жолаушылардың қанағаттануы және экологиялық көрсеткіштерді қоса алғанда, әртүрлі аспектілер қаралды. Алматы метрополитенінің жылжымалы құрам қызметінің ұйымдастырушылық құрылымы мен шаруашылығы поездардың тиісінше жұмыс істеуін және оларға қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді. Жылжымалы құрам қызметі техникалық басшылықты жүзеге асырады, жолаушыларға қызмет көрсетудің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз етеді.

Техникалық жұмыстар нәтижесін қорытындыласақ. ТҚК–1–ге электр вагондарының механикалық жабдықтарын депода да және желіде де тексеруін қамтиды. Бұл жерде маңызды тексерулер олар, мойынтіректердің қызып кетуі мен жолақтардағы ақаулар сияқты ықтимал мәселелерді анықтау. ТҚК–1 жолаушылардың қауіпсіздігі мен жайлылығын қамтамасыз етуде, сондай-ақ электр вагондарының техникалық жарамдылығын сақтауда шешуші рөл атқарады.

ТҚК–2 барлық ТҚК–1 жұмыстарын, сондай-ақ электровагондардың механикалық, электрлік және пневматикалық жабдықтарын қосымша тексеру мен реттеуді қамтиды. Тежеу жүйелерінің, электр жабдықтарының және компрессорлардың жағдайына ерекше назар аударылады.

ТҚК–3 вагон жабдықтарын, соның ішінде шамақты, терезелерді, орындықтар мен есіктерді тексеру, жөндеу және реттеу бойынша бірқатар жұмыстарды қамтиды. Жолаушылар салонының жұмыс қабілеттілігі мен қауіпсіздігіне, оның ішінде орындықтар мен есіктердің жағдайына ерекше назар аударылады.

Сондай-ақ электр жабдықтарын техникалық диагностикалау учаскесін жарықтандыруды есептеу жарық ағынының коэффициентін пайдалану әдісімен жүргізіледі. Бастапқы деректерге шамның түрі, бөлменің ауданы, ілінісу биіктігі, нормаланған жарықтандыру, шамдар саны және басқа параметрлер қарастырылды. Жарық ағынын пайдалану коэффициенті нормаланған жарықтандыруды, қор коэффициенті, жарықтандырылған бетті, түзету коэффициентін және шамдардың санын ескере отырып анықталды.

Жөндеу бөлімшесі жұмысының негізгі көрсеткіштерінің келесі есебі метрополитендердің электр депосына техникалық қызмет көрсету, ағымдағы және күрделі жөндеу бағдарламаларын қамтиды. Жөндеу және қызмет көрсету бағдарламалары жүк және жолаушылар локомотивтері үшін бөлек есептеледі. Жөндеу қызмет көрсетудің әрбір түрі үшін барлық локомотивтердің жылдық жүгірісін, жөндеуаралық жүріс нормаларын және жөндеу жиілігін ескеретін тиісті формулалар пайдаланылды. Есеп айырысу нәтижелері тиісті жөндеу және техникалық қызмет көрсету бағдарламаларын береді.

Соңғы бөлімді қорытындылай келе, Алматы қаласының көлік инфрақұрылымын дамытудағы ағымдағы ахуалға зерттеу жүргізілді. Көлік кептелісі жоғары, адамдар көп жиналатын және қозғалысты ұйымдастыруда, әсіресе қаланың орталық аудандарында проблемалар бар учаскелер анықталды.

Осы мәселелерді шешу үшін инновациялық жаңа метрополитен желісін құру ұсынылды. Станциялардың оңтайлы орналасуын анықтау үшін QGIS сияқты геоақпараттық жүйені қолдана отырып, тиісті талдаулар жүргізілді. Қаланың екі ауданы үшін 9 станция ұсынылды, сонымен қатар қозғалыс аралықтары есептелді және метро машинистері үшін кесте жасалды. Бұл ұсынылған шешімдер қоғамдық көліктің тиімділігін арттыруға және қала тұрғындарының өмір сүру жағдайларын жақсартуға бағытталған. Жаңа станциялар жолаушылар ағыны, адамдар көп жиналуы және көлікке қол жетімділік критерийлерін ескере отырып таңдалды. Жетісу және Түркісіб аудандарының дамуын ескере отырып ұсынылған станциялар адамдардың көп жиналуын болдырмауға, көлікке қолжетімділікті жақсартуға және жерасты көлігін дамытуға бағытталған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Устройства и ремонт электропоездов метрополитена / Под ред. Э.А.Сементовского. М.: Транспорт, 1991 г. 330с.
2. Акулов М.П. Безопасность движения поездов: итоги минувшего года и задачи отраслевых хозяйств. М.П.Акулов//Железнодорожный транспорт, 2003, №3. С. 26–34.
3. Деповский ремонт электровозов переменного тока / Под ред. А.Т.Головатого. М.: Транспорт, 1976 г. 440с.
4. Рауба А.А. Повышение качества ремонта и обслуживания подвижного состава / А.А.Рауба, В.С.Смолянинов, С.Г.Шантаренко//Железнодорожный транспорт. 2005. №11. С. 12–14.
5. Находкин В.М. Технология ремонта тягового подвижного состава / В.М.Находкин, Р.Г.Черепашенец. М.: Транспорт, 1998. 461 с.
6. Шабалин Н.Г. Принципы организации систем управления техническим состоянием инфраструктуры железнодорожного транспорта для обеспечения безопасности движения поездов / Н.Г.Шабалин: Автореф. дис...докт.техн.наук. Новосибирск, 2004. 40 с.
7. Определение рациональной системы планового – предупредительных ремонтов электропоездов метрополитена, обеспечивающей требуемый уровень их надежности и минимум затрат на плановые ремонты, а также структуру ремонтных подразделений: Отчет Моск. Ин-т инж. Транс (МИИТ); Руководитель темы А.В.Горский – 14/86; №г.р.0186009135. Инв. №02870030671–м.:1986–61 с.
8. Левицкий А.Л., Сибаров Ю.Г. «Охрана труда в локомотивном хозяйстве» Москва, Транспорт, 1989 г.
9. Омаров А.Д., и др. «Инженерные решения по безопасности труда на транспорте», Алматы, 2013 г.
10. Омаров А.Д., и др. «Экологическая безопасность на транспорте», Алматы, 1999 г.

Қосымша