

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



*«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» ІХ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ*

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
ІХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**



Нұр-Сұлтан, 2021

УДК 656
ББК 39.1
А 43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., проректор по науке и инновациям ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Глазырин С.А. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А 43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: IX Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 19 марта 2021 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2021. – 600с.

ISBN 978-601-337-515-1

В сборник включены материалы IX Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 19 марта 2021 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

УДК 656
ББК 39.1

ISBN 978-601-337-515-1

the slope of the 1520 mm track and 1435 mm track correspond to each other, that is, they differ. Secondly, you should take into account the dimensions railway rolling stock and the approach of the buildings of those countries where it is planned to operate wagons with sliding wheelsets. Besides, before starting to widely implement a particular system, it is required to implement a set of measures to guarantee the safe operation of new undercarriages. It will be necessary to organize a specialized base of a higher level for maintenance and repair of sliding wheelset systems than conventional ones. The cost of building and maintaining such systems will certainly exceed similar costs for traditional systems. But calculations show that from an economic point of view, the use of such systems can be quite justified.

References

1. Changing the track gauge by the Talgo system in freight car bogies. Railways of the world. - 1995. - No. 4. - S. 32-38.
2. P. Nicolae, C. Plescan, I. Szentes, M. Bolanu C. Sima, D. Mitu, G. Dumitru. New technologies of gauge variation for wheelset vehicles crossing // Bulletin of the Transilvania University of Braasov. 2015. No. 8. S. 248-250.
3. Sadchikov P.I. Railway rolling stock crossing technology from one gauge to another (international experience) / PI. Sadchikov, O. L. Tselisheva // Railway engineering. - 2014. - No. 12. - S.27-28.
4. Patent of the Republic of Kazakhstan No. 16081, CL B61F 7 // 00, 2005. bull. No. 8.
5. Kaspakbaev K.S. Sliding wheelset of a railway carriage. / K.S. Kaspakbaev, M.A. Shakenov // Industrial transport of Kazakhstan. - 2005. - No. 4. - S. 13-15.
6. Kurgan N. Improving interoperability in the international message Austria - Slovakia - Ukraine - Russia / N. Kurgan, E. Voznaya // Ukrainian halls. - 2014. - No. 12. - S.27-28.

ӘОК 656.053

ӘЛЕМДІК КӨШЕ-ЖОЛ ТОРАБЫНДА АВТОБУС ЖОЛАҚТАРЫН ПАЙДАЛАНУЫНА ТАЛДАУ ЖАСАУ

Аблай Жанна Нүрдәулетқызы

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Көлік, көлік техникасы және технологиялары білім беру бағдарламасы бойынша білім
алатын 1-курс магистранты
a.zhann01@mail.ru

Алипбаев Жасулан Ратканович

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Көлік-энергетика факультетінің
Көлік, көлік техникасы және технологиялар кафедрасының доценті, т.ғ.к.
alipbaev.1977@mail.ru

Автобустарға арналған жолақтар – жоғары жылдамдықты автобус желісінің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады, бұл жолақтар арқылы автобус қозғалысының жылдамдығы мен сыйымдылығын, сапасы мен сенімділігін арттырады. Жалпы автомобиль қозғалысына қызмет ететін жолақтар бар, оның ішінде автобустарға бөлінген жолақ жолдың бір бөлігін ғана алады.

Автобустарға арналған әлемдегі алғашқы жолақтар 1940 жылы Чикагода құрылды. Еуропадағы алғашқы автобус жолақтары 1963 жылы Германияның Гамбург қаласында трамвай жүйесі жабылып, бұрынғы сегменттелген трамвай жолдары автобус қозғалысы үшін қайта құрылды. Көп ұзамай Германияның басқа да ірі қалаларында пайда болды және 1970 жылы Германияның автомобиль жолдары кодексінде автобус жолақтарын енгізуге ресми

түрде рұқсат етілді. Басқа елдердің көптеген сарапшылары (алғашқылардың бірі болып Жапония елі) неміс мысалын зерттеп, ұқсас шешімдерді жүзеге асырды. 1964 жылы 15 қаңтарда Франциядағы алғашқы автобус жолақтары Париждегі Лувр жағалауында белгіленді, ал алғашқы қарсы жолақ 1966 жылы 15 маусымда ескі Альма көпірінде салынды. 1968 жылы 26 ақпанда Лондондағы алғашқы автобус жолағы Воксхолл көпірінде пайдалануға берілді.

Жеңіл рельсті көлік немесе метро сияқты басқа да жалпы қабылданған көлік түрлерімен салыстырғанда, автобус қызметі транзиттік билік үшін тартымды, өйткені оны құру және пайдалану үшін үлкен шығындар қажет емес, мысалға жол салудың қажеті жоқ. Теміржол операторларымен салыстырғанда, автобустарға қызмет көрсету теміржолға қызмет көрсетуден гөрі күрделі емес. Сонымен қатар, автобустар рельсті көлікке қарағанда икемді, автобустың бағыты уақытша немесе тұрақты түрде өзгеріп отыратын сұранысты қанағаттандыру үшін немесе ресурстардың салыстырмалы түрде аз инвестицияларымен қолайсыз жол жағдайларын жеңу үшін өзгертілуі мүмкін.

Бұл автобуспен сапарларды транзиттің орнына жеке көлікті немесе жалға алынған көлікті пайдалануды таңдаған адамдар үшін қолайсыз болу мүмкін. Алайда, егер бұл маршрутқа қарапайым автобустар жеткілікті дәрежеде қызмет көрсетпесе де, сол маршрут үшін теміржол инфрақұрылымына қаражат салу мүмкін емес немесе маршрутты басқаратын агенттіктің қажетті капиталы немесе өкілеттіктері болмауы мүмкін.

Автобус жолақтары көшедегі әртүрлі жерлерде, мысалы, көше жиектерінде немесе ортасында орналасуы мүмкін. Олар ұзын, үздіксіз желілер немесе қысқа сегменттер болуы мүмкін, олар автобустарға тар жерлерді айналып өтуге немесе маршруттың күрделілігін төмендетуге мүмкіндік береді.

Автобус жолақтарын боллардтар, жиектер немесе басқа көтерілген элементтер арқылы басқа көліктерден физикалық түрде бөлуге болады.

Автобус жолақтарында жол қиылыстарында транзиттік сигналдардың басымдығын қамтамасыз ету үшін арнайы бағдаршамдардың жеке жиынтығы болуы мүмкін.

Автобуска арналған жолақтар тек күннің белгілі бір уақытында, әдетте кептеліс кезінде қолданылады, ал басқа уақытта олар жалпы мақсаттағы жолаққа немесе тұрақ жолағына өтеді. Қол жетімділігі шектеулі автобустарға арналған жолақтар қозғалыстың негізгі бағытында ғана жұмыс істей алады, мысалы, таңертеңгі уақытта қала орталығына қарай, ал автобустар жалпы мақсаттағы жолақтарды басқа бағытта пайдаланады.

Кейбір жерлерде велосипедшілерге немесе таксилерге автобустарға арналған жолақтарды пайдалануға рұқсат етіледі, алайда автобустар мен велосипедтер көп болған кезде аралас қозғалыс ыңғайсыз жағдайларға немесе кідірістерге әкелуі мүмкін. Полиция, жедел жәрдем және өрт сөндірушілер де осы автобус жолақтарын пайдалана алады.



Сурет-1. Шет елдегі автобустарға арналған жолақтардың көрінісі

BRT енгізудің күрделі шығындары жеңіл рельсті көлікке қарағанда төмен. Алынған мәліметтер бойынша, 2000 жылы АҚШ үкіметінің есеп палатасы жүргізген зерттеу көрсеткендей, бір миль автобус маршруттарының орташа құны 13,5 миллион долларды құрады, ал жеңіл рельсті көліктің орташа құны 34,8 миллион долларды құрады. Алайда, инвестициялардың жалпы көлемі жолдың құны, деңгейлер арасындағы қашықтық, станция конструкциялары, бағдаршам жүйелері және көлік құралдары сияқты факторларға байланысты айтарлықтай өзгереді.

BRT жүйесін пайдалану шығындары, әдетте, жеңіл рельстерге қарағанда төмен, дегенмен дәл салыстыру әр түрлі және еңбек шығындары әр түрлі елдерде әр түрлі болатын жалақыға байланысты. Әлемдегі дамыған елдермен салыстырғанда жолаушылар ағыны мен сұраныстың бірдей деңгейінде жұмыс күшіне жұмсалатын қаражат неғұрлым жоғары, әдетте дамыған елдердің транзиттік операторларын неғұрлым ірі, бірақ аз пайдаланылатын көлік құралдары бар қызметтерге артықшылық беруге итермелейтін болады. Бұл қызметке ең аз драйверлермен бірдей өнімділікке қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл төмен сұранысқа ие маршруттардағы жолаушылар үшін жасырын төлем болуы мүмкін, олар жиілігі едәуір төмен және ұзақ күту уақытын сезінеді.

Жеңіл рельсті көлікті жақтаушылар BRT пайдалану шығындары жеңіл рельстен төмен емес деп санайды. Әдетте үлкен жеңіл рельсті көлік құралдары үшін жолаушыға арналған жұмыс күшінің құны төмендейді, ал жолаушыға арналған үлестік күрделі шығындар BRT-ге қарағанда төмен болуы мүмкін. Сонымен қатар, жеңіл рельсті көлік жиырма жылдан аз уақыт ішінде жиі ауыстыруға тура келетін автобустарға қарағанда қырық жыл немесе одан да көп уақыт ішінде пайдалы екенін дәлелдеді.

Австралияның Брисбендегі қалалық автомобиль жолдарын пайдалану нәтижесінде алынған мәліметтер дұрыс жобаланған автобус жолағы жолаушылар ағынын көбейте алатындығын көрсетеді. 2009 және 2010 жылдары жол қозғалысын зерттеу Брисбенде автобус және транзиттік жолақтары бар бірқатар қалалық магистральдарда ережелерді сақтамау деңгейі 90% - ға жақындағанын көрсетті. Қозғалыс жолақтарын бақылау күшейтілгеннен кейін тәртіпсіздіктер саны азайды, ал автобустар мен транзитке арналған жолақтардың жалпы тиімділігі артты, бұл ретте жолақтағы жалпы жолаушылар айналымы 12% - ға дейін артты. Автобустармен жүрудің орташа уақыты кейбір жағдайларда 19-ға дейін төмендеді.

АҚШ-тағы автобус жолақтарының желілерін пайдалану тәжірибесі кәдімгі автобус маршруттарымен салыстырғанда оларға сапар уақытын үнемдеу 25-тен 50% - ға дейін екенін көрсетеді. Канада, Бразилия, Эквадор, Ұлыбритания және Жапонияда автобус жолақтарының 12 желісін зерттеу нәтижелері бойынша автобустардың орташа жылдамдығы әдеттегі маршруттармен салыстырғанда 22-ден 120% - ға дейін артты. (Кесте-1.)

| | Бостон | Окленд | Чикаго | Майами | Гонолулу | Орландо | Лас-Вегас | Лос-Анджелес |
|------------------------|-------------|--------------------------|---------------------|------------|----------------|---------|---------------------|----------------------|
| BRT | Silver Line | Rapid San Pablo Corridor | Irving Park Express | Busway MAX | City Express B | LYM MO | North Las Vegas MAX | Metro Rapid Florence |
| Қозғалыс жолағы | | | | | | | | |
| Жалпы ағымда, км | 0,3 | 22,5 | 14,5 | – | 11,3 | – | 4,7 | 16,6 |
| Бөлінген жолақтар, км | 3,5 | – | – | – | – | – | 7,6 | – |

| | Бостон | Окленд | Чикаго | Майами | Гонолулу | Орландо | Лас-Вегас | Лос-Анджелес |
|---|-------------|--------------------------|---------------------|------------|----------------|---------|---------------------|----------------------|
| BRT | Silver Line | Rapid San Pablo Corridor | Irving Park Express | Busway MAX | City Express B | LYM MO | North Las Vegas MAX | Metro Rapid Florence |
| Бөлінген, бір деңгейде, км | – | – | – | 12,9 | – | 4,8 | – | – |
| Пайдалану сипаттамалары | | | | | | | | |
| Ең жоғары сағаттағы сапар уақыты, мин | 9,6 | 63 | 44 | 25 | 44 | 20 | 32 | 53 |
| Мин/км, кептеліс | 2,51 | 2,79 | 3,04 | 1,94 | 3,91 | 4,14 | 2,62 | 2,68 |
| BRT енгізілгеннен кейін сапар уақытын қысқарту, % | 26...29 | 17...21 | 25 | 35 | 20 | 0 | 35 | 20...23 |

Кесте-1. АҚШ-та жұмыс істейтін BRT желілерінің кейбір сипаттамалары

Автобус жолақтары автобустарға артықшылық береді, бұл жолдар басқа көліктермен толып кеткен кезде жол жүру уақытын қысқартады және автобустардың сенімділігін арттырады. Автобус қозғалысына арналған жолақтарды енгізу ауаның ластануын азайтуға айтарлықтай ықпал етуі мүмкін.

Автобустарға арналған түрлі-түсті тротуармен бөлінген жолақтар жолақтардың басы кіруін азайтады, жол жүру уақытын тездетеді және автобустардың сенімділігін арттырады.

Автобус қозғалысына арналған жолақтардың кемшілігіне жолақтарды салу қосымша кеңістікті қолдануды қажет етеді (жолдың қоршаған аумаққа әсерін арттыру және жеке жерді пайдалануды қажет етуі мүмкін) немесе көлік құралдарына қол жетімді жолақтарды азайту арқылы жолақтардың бірін таңдау қажет.

Қазіргі таңда Қазақстан аумағында арнайы автобустарға арналған жолақтар қолдануда. Нұр-Сұлтан қаласында 2015 жылдың шілде айынан бастап автобус жолақтарына қатысты «BUS Lane» жобасы іске асырылды. «BUS Lane» жобасының негізгі мақсаты- автобустардың жылдам жүруіне ықпал ету және автобус қозғалыс кестесін сақтауға мүмкіндік беру. Жаңа толықтырулардан кейін қозғалыс қауіпсіздігі жоғарылап, жол көлік оқиғаларының саны төмендеп, қалалық трафиктер жеңілдейді. Осы жобаны іске асыру арқылы келесі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді:

- Кептелістер мен кептелістерге қарапайым автобустар;
- Автобустардың қозғалыс кестесінің кешігуі;
- Аралық пен кестеге сәйкес келмеуі;

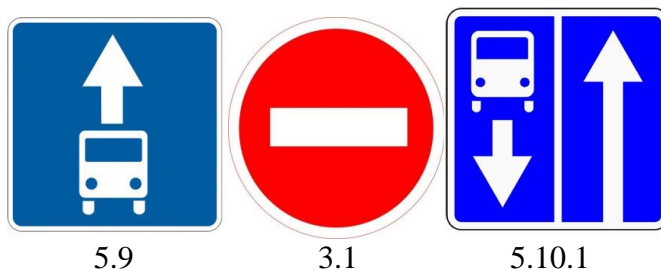
- Жалпы ағымдағы автобус кешенді басқару;
- Қозғалыс қауіпсіздігін арттыру;
- Автобустармен жүрудің орташа жылдамдығын 20%-ға арттыру.

Ең бірінші автобустарға арналған жолақ Б.Момышұлы көшесінің бойында пайда болды. Оның орташа ұзындығы 4 км дейін жетеді. Екінші жолақ Бөгенбай даңғылының бойында пайда болды. Оның орташа ұзындығы 2,5 км.



Сурет-2. Нұр-Сұлтан қаласындағы Қабанбай батыр көшесіндегі автобустарға арналған жолақтар

Жолаққа қысқа сөз (ағылшын тіліндегі "BUS", "BUS LANE" сияқты) немесе "автобус" сөзінің алғашқы әріптері (орыс тіліндегі "А") қолданылады. Жолаққа кіру (Қазақстанда) 5.9 немесе 3.1 белгісімен белгіленеді (егер бұл бағытта тек қоғамдық көлік жүре алатын болса, ал қалғандары айналып өтуі керек), ал жолдың басталуы 5.10.1 белгісімен. Ал іргелес жолдардан шығу жолында 5.10.2 немесе 5.10.3 белгісі орналастырылады. (Сурет-3)



Сурет-3. Жол қозғалысы ережелерінен алынған белгілер

Нұр-Сұлтан қаласының тұрғындарының 3/1 автобус қызметін пайдаланады. Бұрын 1 бағыт бойынша күніне 5-6 айналым жасаса, қазіргі таңда жол кептелісінде уақыт жоғалтпайтын болғандықтан айналымдарды 8-ретке дейін жеткізуге мүмкіндік берген. Б. Момышұлы көшесінде автобустарға арналған жолақтармен 12 бағыт өтеді, яғни 893 автобус жүреді. Сол себепті автобустарға арналған жолақтардың арқасында автобус жылдамдықтары 13-15 %-ға өсті. Автобустар кесте уақытынан қалмай, көздеген жеріне уақытылы баруына «BUS Lane» жобасының септігін тигізуде. Демек, автобустар бір-бірімен жарысып, жолаушылар өміріне қауіп төндіруде тыйылған. Бұдан бөлек жедел жәрдем мен полиция көліктерінің шұғыл жағдайда діттеген жеріне дереу жетуге қолайлы жағдай жасалынады. Бұл жаңа енгізілімнің тағы бір ерекшелігі – «Bus Lane» жобасы жол қозғалысының заңдары мен ережелеріне өзгертулер енгізуді қажет етпейді.

2019 жылы Қонаев, Достық, Ақмешіт, Түркістан көшелерінде арнайы жолақтарды енгізіп, Абай мен Кенесарының жалғасы жоспарлануда. Жобаның күтілетін тиімділігі - 14%. "Bus Lane" жобасы қоғамдық көліктердің кедергісіз қозғалысына арналған қала көшелеріндегі арнайы бөлінген жолақты білдіреді. Бүгінгі таңда ұзындығы 77 км болатын 24 жол учаскесінде біржақты қозғалыс енгізілді.

Бөлінген жолақтарды енгізу есебінен маршруттық желінің көліктік қаңқасы қалыптастырылды, бұл аялдамалардағы қарбалас сағаттарда автобустардың күту уақытын 24% - ға азайтуға мүмкіндік берді. Мысалы, № 10 маршрутта Bus Lane жалпы ұзындығы 40% - дан астамы, ал Қабанбай батыр даңғылы бойынша 100% - ды құрайды. Осы маршрутта автобус жолағын енгізу нәтижесінде учаскенің өту уақыты мен аялдама пункттерінде жолаушылардың автобустарды күту уақыты 26% - ға қысқартылды.

Қазіргі уақытта әлемнің барлық өркениетті қалаларында көлік кептелістерін, жол қозғалыстарын және оның жұмысын жақсарту мақсатында, бөлінген автобус жолақтар бойынша қозғалысты ұйымдастыру есебінен еңсеріледі. Сол себепті өркениетті елдерден алынған жобаны Нұр-Сұлтан қаласына арнайы автобустарға арналған жолақтарын тиімді пайдалануды талдау өзекті болып табылады. Осы жоба бойынша шетелдік тәжірибеден алынған көптеген әдіс-тәсілдерін қарастырып, елімізге тек тиімді жағын енгізуге жоспарлануда.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. **Bohuslav Kotal.** «Bus Rapid Transit» BRT автобус жолақтары үшін, 2007. <https://os1.ru/article/4616-polosy-dlya-dvijeniya-avtobusov-brt>;
2. ҚР Жол қозғалысы ережелері, 2019. <https://www.safety-driving.kz/pdd/#signs-4>;
3. Қалалық автобустар кестесі туралы мәліметтер.

ӘОК 629.11

ЖОЛАУШЫЛАРҒА КӨЛІКТІК ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ САПАСЫН ЖАҚСARTY БОЙЫНША ҰСЫНЫМДАР ӘЗІРЛЕУ

Байтасов Бекзат Мұратұлы

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Көлік, көлік техникасы және технологиялары білім беру бағдарламасы бойынша білім
алатын 1-курс магистранты
zhanaibekzat@mail.ru

Алипбаев Жасулан Ратканович

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Көлік-энергетика факультетінің
Көлік, көлік техникасы және технологиялар кафедрасының доценті, т.ғ.к.
alipbaev.1977@mail.ru

Жалпы қолданыстағы автомобиль көлігі Қазақстан Республикасының Бірыңғай көлік жүйесінің бөлігі бола отырып, халықтың тасымалдау қажеттіліктерін, өнеркәсіп, ауыл шаруашылығы және экономиканың басқа да салаларындағы өнімдердің қалыпты өндірісі мен айналымын қамтамасыз етуге арналған. Құрылымы, тұтынушылармен байланыс сипаты бойынша автомобиль көлігі өте күрделі және салалық кешенмен басқарылуы қиын болып көрінеді, сондықтан басқару жүйесінің тиімділігін арттыру оны дамытудың негізгі шарттарының бірі болып табылады. Бұл салалық кешеннің бөлігі ретінде жолаушылар мен жүк автомобиль көлігі ерекшеленеді. Жолаушылар тасымалындағы басты рөлді автобус көлігі атқарады. Автобус байланысының әртүрлі түрлерінің ішінде ең көп таралған және қалалық байланыс болып табылады.