

Модельдеу моделін жасау және пайдалану экспериментаторға модельде нақты процестер мен жағдайларды көруге және "ойнауға" мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде оған жаңалықты іздеу процесін ынталандыратын мәселені түсінуге және сезінуге көмектеседі.

Кемшіліктерге мыналар жатады:

1. Олар үшін жақсылықты дамыту көбінесе қымбат және көп уақытты қажет етеді, сонымен қатар осы компанияда болмауы мүмкін жоғары дарынды мамандардың болуы.

2. Кездейсоқ мәліметтермен жұмыс істеуге байланысты алынған нәтижелердің дәлдігін қамтамасыз ету үшін модельдік модельмен жұмыс істеудің техникалық құралына әсер ететін көптеген модельдер жасалуы керек.

3. Имитациялық модель, негізінен, дәл емес және біз бұл дәлсіздік дәрежесін өлшей алмаймыз. Бұл қиындықты модельдің белгілі бір параметрлердің өзгеруіне сезімталдығын талдау арқылы ішінара жеңуге болады. Олар үшін идея қарапайымдылығына байланысты басшылар мен жүйелік зерттеушілер үшін бірдей тартымды [2].

Сондықтан олар қазіргі уақытта әдісті іс жүзінде кез келген мәселені шешу үшін қолдануға тырысады.

Әдебиет:

1 Власова Е.А., Дума Р.В, Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов. М.: Финансы и статистика, 2002.- 368 с.

2 Е.С, Кундышева Математическое моделирование в экономике : учеб. пособие для студентов вузов. Изд. 3-е, перераб. и испр. - М. : Дашков и К, 2007. - 350 с.

ӘОЖ 656.021.2

КӨЛІК АҒЫНДАРЫН МОДЕЛЬДЕУДІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

¹Құрымбаев С.Ғ., ¹Бошайбеков Е.

¹ Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ.,
Қазақстан
sakura3874@mail.ru

Қазіргі қоғам көлік қатынасының көлемін үнемі ұлғайтуды, оның сенімділігін, қауіпсіздігі мен сапасын арттыруды қажет етеді. Бұл көлік желісінің инфрақұрылымын жақсарту шығындарын ұлғайтуды, оны икемді, жоғары басқарылатын логистикалық жүйеге айналдыруды талап етеді. Сонымен қатар, егер көлік желісінің даму заңдылықтарын, оның бөлімдерінің жүктемесін бөлуді ескермесек инвестициялар қауіпі едәуір артады. Бұл заңдылықтарды елемей көлік кептелістерінің жиі пайда болуына, жеке желілер мен желілік тораптардың шамадан тыс жүктелуіне, апат деңгейінің жоғарылауына және экологиялық залалға әкеледі.

Мегаполистегі көлік ағындарын басқарудың тиімді стратегияларын, көше-жол желісін жобалаудың және жол қозғалысын ұйымдастырудың оңтайлы шешімдерін іздеу үшін көлік ағынының сипаттамаларының кең спектрін, аралас көлік ағынының динамикалық сипаттамаларына сыртқы және ішкі факторлардың әсер ету заңдылықтарын ескеру қажет.

Көлік ағындарының теориясын білімнің әртүрлі салаларын зерттеушілер - физиктер, математиктер, операцияларды зерттеу мамандары, көлік мамандары, экономистер қарастырады. Қозғалыс процестерін зерттеуде үлкен тәжірибе жинақталған. Алайда, зерттеулердің жалпы деңгейі және оларды практикалық қолдану келесі факторларға байланысты жеткіліксіз:

* көлік ағыны тұрақсыз және алуан түрлі, ол туралы объективті ақпарат алу басқару жүйесінің ең күрделі және ресурстарды қажет ететін элементі болып табылады;

* жол жағдайлары, барлық тұрақтылық жағдайында, ауа-райы-климаттық параметрлердің ауытқуы бөлігінде де, жолдың өзінде де болжанбайтын болады;

* жол қозғалысын басқару жөніндегі шешімдерді орындау іске асыру кезінде және жол қозғалысы процесінің сипатын ескере отырып, әрқашан дәл емес; күтпеген әсерлерге әкеледі [1].

Математикалық модельдер мен сандық эксперименттерсіз инженерлік есептеулердің нәтижелерімен шектелуге бола ма? Мысалы, жол учаскесін түсіруді есептеу үшін белгілі бір қиылыста қанша көлік оңға бұрылатынын білу қажет. Осы уақытқа дейін ешкім оны бұрған жоқ - есептеулер үшін мәліметтер жоқ. Өрескел сараптамалық бағалауларға сүйенуге тура келеді. Сонымен қатар, көлік ағыны үнемі басқару әсеріне бейімделеді. Есептелген түсірудің әсері көлік ағынын қайта бөлуге байланысты біраз уақыттан кейін жоғалады. Егер ауытқуларға немесе кездейсоқ факторларға байланысты кептелістер саны күрт артып кетсе, келесі күні қозғалыс қарқындылығы төмендейді.

Сондықтан модельдеу көлік жүйесінің келесі қасиеттеріне байланысты болуы қажет:

* сұраныстың артуымен және оны жаңа жағдайларда қайта бөлуге желіні дамыту кезінде өткізу қабілеттілігінің артуын өтеу;

* әр жүргізушінің мінез-құлқының алдын-ала болжанбауы - маршрутты таңдау, жүргізу тәсілі және т.б.;

* мезгілдерге, демалыс және мереке күндеріне және т. б. байланысты кездейсоқ факторлардың (ЖКО, ауа райы және т. б.) және ауытқулардың әсері.

Осы мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін модельдеудің бағдарламалық кешендеріне қойылатын талаптар анықталды. Оларға, атап айтқанда, мыналар жатады:

- қаланың көлік жүйесіндегі қандай өзгерістер жаңа тұрғын ауданның құрылысын немесе келушілерді тартатын сыйымды орталықтың орналасуын талап етуі мүмкін;

- көлік жүйесінің қандай да бір элементі уақытша жабылған немесе жойылған жағдайда көлік және жолаушылар ағынын қандай қайта бөлуді күту қажет;

- экономикалық санкциялар енгізу жүйенің жұмысына қалай әсер етуі мүмкін (магистраль бойымен жүру ақысы, орталық аймағына кіру, аймақтық тарифтерін енгізу және т.б.); көше қозғалысын басқарудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу қандай әсер етуі мүмкін.

1 Жергілікті тәртіптің міндеттері: қиылысты, қиылыстар тобын қайта жоспарлау, көшенің жүру бөлігін кеңейту, қиылыстардағы қозғалысты ұйымдастырудағы өзгерістер, бағдаршамдық реттеуді оңтайландыру, жолаушыларды ауыстыру шарттарын өзгерту және т. б. қандай нәтиже береді?

2. Көше-жол желісінің, жолаушылар (көше және көшеден тыс) және жүк көлігінің жұмысын талдау міндеттері.

Көлік жағдайын модельдеу бүгінгі күннің кез келген "жедел міндеттерінен" ұзақ мерзімді (2030 жыл) перспективаға дейінгі кез келген "есептік мерзімге" жүргізілуі мүмкін. Шартты түрде, болжамды міндеттерді бөлуге болады:

* ұзақ мерзімді (10 және одан да көп жылдардағы алыс перспектива);

* орта мерзімді (ықтимал дамудың бірінші кезегінің міндеттері - шамамен 5 жыл);

* қысқа мерзімді (алдағы күндердің, апталардың, айлардың жоспарланған іс-шараларының салдарын талдау);

* жедел (нақты уақыт режимінде).

Жол қозғалысы заңдылықтарын математикалық модельдеудің негізін 1912 жылы орыс ғалымы, профессор Г.Д. Дубелир қалаған.

Көлік ағындарын модельдеуді дамытудағы басты міндет магистральдар мен қиылыстардың өткізу қабілетін талдау болды. Өткізу қабілеті дегеніміз - бір уақытта жолдың көлденең қимасынан өтуі мүмкін автомобильдердің максималды саны. Арнайы әдебиеттерде өткізу қабілеті ұғымының теориялық, номиналды, тиімді, өзіндік, практикалық, нақты және басқалары сияқты модификациялары бар. Қазіргі уақытта өткізу қабілеті қатынас жолдарының жұмыс істеу сапасын бағалаудың маңызды өлшемі болып табылады.

Көлік ағынының қозғалысы үздіксіз орта механикасы тұрғысынан қарастырылған алғашқы макроскопиялық модельді 1955 жылы Лайтхилл (Lighthill) және Уизем (Whitham) ұсынған [2]. Олар кептелісті модельдеу үшін қатты ортадағы тасымалдау процестерін сипаттау әдістерін қолдануға болатындығын көрсетті.

Қолданбалы математиканың дербес бөлімін алғаш рет Ф. Хейт жасаған [3]. 60-70 жылдары көлік жүйелерін зерттеуге деген қызығушылық қайта пайда болды. Бұл қызығушылық көптеген келісімшарттарды қаржыландыруға, Нобель сыйлығының лауреаты И. Пригожин, автоматты басқару жөніндегі маман М. Атанс сияқты математика, физика, басқару процестері саласындағы беделді ғылыми мамандарға жүгінуге. Статистикасы бойынша іргелі жұмыстардың авторы А. Брейман.

Совет Одағында көлік қозғалысы 70-жылдардың соңында Мәскеуде 1980 жылғы Олимпиада ойындарына дайындыққа байланысты белсенді зерттелді. Бұл зерттеулердің нәтижелері М. В. Ломоносов атындағы ММУ механика-математика факультетінде Н. Зверевтің ғылыми-зерттеу семинарында бірнеше рет айтылды. [4].

Бүгінгі таңда автокөлік ағындарын зерттеу және модельдеу бойынша кең әдебиеттер бар. Бірнеше академиялық журналдар тек автомобиль қозғалысының динамикасына арналған. Ең ірілері - Transportation Research, Transportation Science, Mathematical Computer Simulation, operation Research, Automático., Physical Review E, Physical Reports. Жарияланатын мақалалар саны жүздеген болып есептеледі.

80-жылдардың аяғы мен 90-жылдардың басында АҚШ-та көлік жүйелерін зерттеу мәселелері Ұлттық қауіпсіздік мәселелері дәрежесіне көтерілді. Бұл міндетті шешуге Ең үздік "физикалық ақыл-ой" және Los Alamos National Lab (LANL) ұлттық зерттеу зертханасының компьютерлік техникасы тартылды.

Жол қозғалысын модельдеудің Тарихи екі негізгі тәсілі бар - детерминистік және ықтималдық (стохастикалық).

Детерминирленген модельдер жеке көрсеткіштер арасындағы функционалды тәуелділікке негізделген, мысалы, ағындағы автомобильдер арасындағы жылдамдық пен қашықтық. Стохастикалық модельдерде көлік ағыны ықтималды процесс ретінде қарастырылады.

Көлік ағындарының барлық модельдерін үш санатқа бөлуге болады [4]:

- аналогты модельдер, көшбасшыны ұстану модельдері және ықтималды модельдер. Аналогты модельдерде көлік құралының қозғалысы кез-келген физикалық ағынға (гидро және газ-динамикалық модельдер) теңеседі. Модельдердің бұл класы әдетте макроскопиялық деп аталады.

- көшбасшыны бақылау модельдерінде құл мен бас автомобильдің қозғалысы арасында байланыстың болуы туралы болжам айтарлықтай. Осы топтың модельдерінде теория дамыған сайын жүргізушілердің реакция уақыты ескерілді, қозғалыс зерттелді - көп жолақты жолдарда, қозғалыс тұрақтылығы зерттелді. Модельдердің бұл класы микроскопиялық деп аталады.

- ықтималды модельдерде көлік ағыны Көлік желісінің элементтеріндегі көлік құралдарының өзара әрекеттесуінің нәтижесі ретінде қарастырылады. Желілік шектеулердің қатаң сипатына және көлік ағынындағы қозғалыстың массалық сипатына байланысты жолақтардың, аралықтардың, жол бойындағы жүктемелердің және т.б. қалыптасуының нақты заңдылықтары қалыптасады.

Жақында көлік ағындарын зерттеуде пәнаралық математикалық идеялар, сызықтық емес динамиканың әдістері мен алгоритмдері қолданыла бастады. Олардың орындылығы көлік ағынында тұрақты және тұрақсыз режимдердің болуымен негізделген - қозғалыс, қозғалыс жағдайлары өзгерген кезде тұрақтылықты жоғалту, сызықты емес кері байланыс, жүйені барабар сипаттау үшін көптеген айнымалылардың қажеттілігі.

Көлік ағынын бір өлшемді сығылатын сұйықтық ағыны ретінде қарастыруға болады, бұл ағынның сақталуына және жылдамдық пен тығыздық, көлік ағыны арасында өзара байланысты болуына мүмкіндік береді.

Осылайша, көлік ағынының қозғалыс процесін ресімдеудегі қиындықтар ғылыми зерттеулер нәтижелерінің практика талаптарынан артта қалуының маңызды себебі болды.

Әдебиет:

1 Иванов В.Н. Влияние ширины проезжей части автомобильных дорог на безопасность и режимы движения транспортных средств. -М.: Высшая школа, 1972. - 414с.

2 Jacobs F. Queues and Overtaking on Two-Lane Roads. Transportation and Traffic Theory. Proceedings of the sixth International Symposium of Transportation and Traffic Theory, 1974.-pp. 181-202.

3 Четверушкин Б.Н., Чубарова Н.Г. Двумерная модель автомобильных потоков //Матем. мод., Т. 18. № 6. 2006. С. 85-95.

4 Кисляков В.М., Филиппов В.В., Школяренко И.А. Математическое моделирование и оценка условий движения автомобилей и пешеходов. - М.: Транспорт, 1979.-200 с.

ӘОЖ 533.0.082

ПЛАЗМАЛЫҚ ФОКУС ҚОНДЫРҒЫСЫНДАҒЫ РАЗРЯДТЫ ТОҚТАР МЕН НЕЙТРОНДАР ЭМИССИЯСЫНЫҢ ҚАТЫНАСЫН ЗЕРТТЕУ

Ж.М.Молдабеков., А.М.Жукешов., А.У.Амренова., Д.Т.Асқар., Д.Бағзат.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, әл-Фараби даңғылы 71, 050040, Алматы, Қазақстан

Плазмалық фокус (ПФ) термоядролық қондырғысындағы разрядты токтың динамикалық сипаттамасы және оның нейтрондар эмиссиясымен тәуелділігі зерттелді. Разрядты токтардың пайда болу динамикасы Роговский белдігі арқылы өлшеніп, нейтрондардың ағыны белсендірілген күміс фольгалы детектор арқылы тіркеліп талдау жасалды. Талдау нәтижелері бойынша разрядты пиктік токтар 14 кВ кернеуде 200-265 кА аралығында болса, пинчтік токтар 178-230 кА арасында қысымға байланысты өзгеріп отырды. Сәйкесінше нейтрондардың ағыны $6 \cdot 10^6$ - $2.2 \cdot 10^7$ нейтрон/имп тең болды. Ұсынылып отырған жұмыста плазмалық фокус қондырғысындағы разрядты пинчтік токтардың нейтрондардың эмиссиясына тәуелділігі баяндалады.

Кілттік сөздер: нейтронды эмиссия, разрядты тоқ, пинч, плазмалық фокус

Кіріспе. Соңғы жылдары ПФ термоядролық қондырғысын жасақтау және оны өндірістік салаларда қолдануға деген қызығушылық артып келеді. ПФ қондырғысында жоғары энергиялы ультракүлгін сәулеленуден нейтрондарға дейінгі аралықтағы бөлшектерді тудыруға қабілетті. Тиімділігі бойынша қондырғы әртүрлі типтегі радиациялық (soft and hard), энергетикалық бөлшектердің (зарядталған немесе нейтрал) және релятивті электрондардың көздері болып табылады. Аталған қондырғыда пайда болатын плазма параметрлері электродтар жүйесі және камерадағы жұмыс газының