МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ

Український транспортний університет

На правах рукопису

Босняк Микола Григорович

УДК 656.13.072:638

КОМПЛЕКСНЕ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ І ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ АВТОБУСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

05.22.01 - Транспортні системи
05.02.21 - Організація виробництва (транспорт)
08.07.04 - Економіка транспорту і зв'язку

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ - 1997

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Українському транспортному університеті

Науковий керівник

- кандидат технічних наук, доцент — Яцківський Л.Ю.

Консультант

- кандидат технічних наук, доцент — Коцюк О.Я.

Офіційні опоненти

- доктор технічних наук, професор — Карандаков Г.В.

- кандидат технічних наук, старший науковий співробітник — Будніченко В.Б.

Провідна організація — Арендний Інститут (Центр) комплексних транспортних проблем (ІКТП-Центр)

Захист відбудеться "24" квітня 1997 року о 10 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.27.01 при Українському транспортному університеті за адресою: 252010, Київ-10, вул. Суворова, 1, ауд. 333.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці УТУ

Автореферат розісланий "21" березня 1997 року

Вчений секретар
спеціалізованої ради
кандидат технічних наук,
доцент — Дзюба О.П.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Задоволняючи рівноманітні потреби населення у пересуванні, пасажирський транспорт впливає на рівнобічні сторони життя мешканців міст, що врештою виражається у підвищенні рівня продуктивності праці, поліпшенні побутового обслуговування, використання дозвілля. Тому розвиток міських пасажирських перевезень має важливе соціальне та народногосподарське значення.

Цілеспрямована багаторічна діяльність по впровадженню в практику автотранспортних підприємств м. Кривий Ріг наукових розробок і рекомендацій дослідних і академічних закладів висвітлила неузгодженність деяких теоретичних положень з досвідом, перевіреним практикою, і підтвердила необхідність комплексного розгляду всіх взаємопов'язаних видів діяльності автопідприємства.

На протязі останніх років, в зв'язку з кризовими явищами в економіці України, відбувається поступове погіршення рівня транспортного обслуговування населення, яке пов'язане з технічною, технологічною і фінансовою недостатньою забезпеченістю міського транспорту, а також неповним використанням наявних резервів. Аналіз функціонування міського пасажирського транспорту і методів удосконалення пасажирських перевезень свідчить, що вони не в повній мірі пристосовані до використання в умовах ринку.

Отже, удосконалення функціонування міського пасажирського транспорту є актуальним завданням і потребує наукових методів вирішення.

Мета роботи - підвищення ефективності функціонування автомобільних пасажирських підприємств шляхом комплексного удосконалення технологічних процесів перевезень пасажирів і підготовки транспортних засобів до експлуатації.

Наукова гіпотеза полягає в тому, що істотного підвищення рівня транспортного обслуговування населення і ефективності роботи міського транспорту можна досягти на основі комплексного удосконалення технологічних процесів автопідприємства.

Об'єкт дослідження - технологічні процеси перевезень автобусного підприємства і організації підготовки транспортних засобів до експлуатації .

Задачі дослідження. На основі системного підходу обгрунтувати і розробити:

- критерій оцінки пасажирських перевезень;
- математичну модель функціонування маршруту;
- методику удосконалення міських автобусних перевезень;
- методику вибору видів автобусного сполучення на основі закономірностей формування пасажиропотоків;
- методику розподілу рухомого складу між маршрутами;
- спосіб підвищення економічної ефективності за рахунок поліпшення організації добового циклу експлуатації.

Методика досліджень базується на використанні методів теорій міських пасажирських перевезень та експлуатаційних властивостей автомобіля, математичного апарату теорії імовірності, математичної статистики та окремих методик і положень системного аналізу та моделювання складних систем, а також методів дослідження операцій.

Наукова новизна полягає у комплексному підході до розробки:

критерія оцінки роботи пасажирського транспорту;

математичної моделі функціонування маршруту;

методики удосконалення автобусних перевезень у містах;

методики вибору видів автобусного сполучення на основі закономірностей формування пасажиропотоків з урахуванням наповнення рухомого складу, тривалості та вартості переміщення;

методики розподілу рухомого складу по маршрутам;

способу ресурсозбереження за рахунок групового акумулювання тепла в добовому циклі роботи автотранспортного підприємства.

На захист виносяться:

1. Методика удосконалення автобусних перевезень у містах;
2. Методика розподілу рухомого складу по маршрутам;
3. Математична модель функціонування маршруту;
4. Спосіб ресурсозбереження за рахунок групового акумулювання тепла в добовому циклі роботи автотранспортного підприємства.

Практична цінність роботи визначається забезпеченням підвищення рівня обслуговування населення та ефективності використання рухомого складу пасажирського транспорту з застосуванням розроблених методів удосконалення функціонування автопідприємства.

Програмна реалізація запропонованих методів дозволяє прово-

дити науково-обгрунтований аналіз і синтез можливих впроваджень при організації роботи автотранспортних підприємств, визначення рівня оплати проїзду, собівартості перевезень і задач оперативного управління.

Реалізація результатів роботи. Наукові результати роботи отримані в процесі виконання завдань науково-технічних програм: "Цільова комплексна програма розвитку транспортного комплексу України "Транспорт" (1993-2000 р.р.)", "Державна науково-технічна програма "Економія пального та раціональне використання паливно-мастильних матеріалів"(1992-1995 р.р.)", "Галузева програма "Енергосбереження"(1993-1998 р.р.)", "Разработать и освоить эффективные технологические процессы обслуживания отраслей народного хозяйства и населения автомобильным транспортом"(утв. ГКНТ СССР по науке и технике от 28.04.86. N 124), "Програма розвитку транспорту м. Кривий Ріг" (1984 р.).

Результати досліджень були використані при розробці нормативно-технічної документації про підготовку автомобілів для роботи на маршрутах в зимовий час в умовах АТП "Оборудование грузовых автомобилей и автобусов средствами водного разогрева групповым аккумулированным теплом" (1986 р.), а також при виконанні програми Всесвітнього банку розвитку по переводу роботи пасажирського транспорту на ринкові засади (1996 р.).

Запропонована технологія виконання міжзмінних операцій на основі групового використанням тепла транспортних засобів була удостоєна срібної нагороди на виставці ВДНГ СРСР (1984 р.) та диплома пошани на виставці ВДНГ УРСР (1986 р.).

На базі Криворізького АТП 14129 постійно проводились семінари по впровадженню результатів досліджень в практику (1985 - 1990 р.р.).

Апробація роботи. В процесі виконання досліджень основні положення і результати роботи доповідались автором, були обговорені і схвалені на нарадах, конференціях і семінарах: "Нарада головних інженерів транспорту управлінь і підприємств по розповсюдженню передового досвіду"(м.Кривий Ріг, 1984 р.), виставці досягнень народного господарства (ВДНГ СРСР, м. Москва, 1984 р.), "Підвищення продуктивності праці народного господарства УРСР" (м. Київ, 1988 р.), "Науково-практична конференція з питань логістики керівників вищого державного рівня колишніх країн со-

ціалістичної співдружності" (м. Берлін, 1991 р.), "Семінар з питань транспортної політики для країн колишнього СРСР" (м. Санкт-Петербург, 1995 р.), нарадах господарського активу області в 1992-1996 р., нарадах з питання виділення кредиту Світовим банком Криворізькому ТВО автотранспорту в 1992-1996 р. та на наукових конференціях професорсько-викладацького складу Українського транспортного університету в 1993-1996 р.р., а також Криворізького технічного університету в 1992-1996 р.р..

Крім цього, постійно з 1985 р. в місцевих засобах інформації обговорювались заходи по підвищенню рівня транспортного обслуговування населення.

Публікації. Основні положення і результати дисертації опубліковані в 5 роботах (в тому числі 3 статті, 2 депонованих рукописи) загальним обсягом 2,5 др. листи.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 112 сторінках основного тексту, включає 11 таблиць, 13 рисунків, складається з вступу, 4 розділів, висновку, списку літератури з 82 найменувань і додатків, в яких представлене програмне забезпечення реалізації розроблених методів удосконалення функціонування автотранспортного підприємства, а також документи про впровадження розробок.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтована актуальність теми, визначена ціль і задачі дисертаційної роботи, коротко викладено основний зміст роботи.

Перший розділ присв'ячено стану питання і аналізу функціонування системи міського пасажирського транспорту. Розглянуті основні особливості її складових підсистем і їх взаємний зв'язок (рис.1). З задач, що вирішуються в системі, виділенні питання визначення оцінки ефективності роботи транспорту, удосконалення організації перевезень на маршрутах і організації міжзмінних операцій з автобусами.

Виконаний системний аналіз дозволив визначити проблеми функціонування системи, вибрати об'єкти удосконалення, розглянути критерії ефективності. В результаті встановлено, що для під-

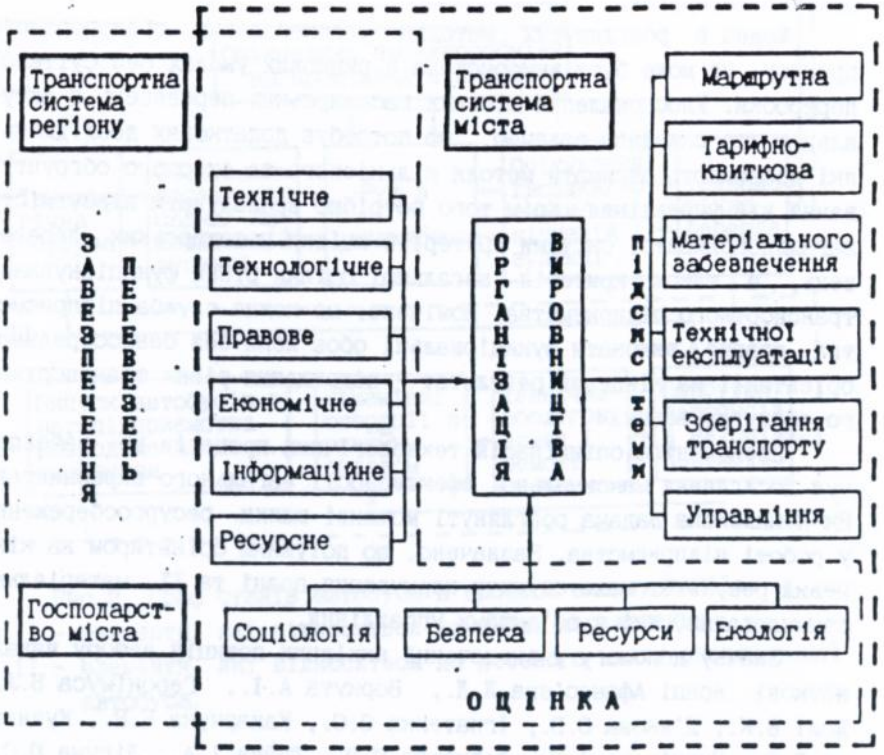

Рис.1. Структурна схема елементів міського пасажирського транспорту та їх системних зв'язків.

вищення ефективності міських пасажирських перевезень необхідне, в першу чергу, вирішення питань організації роботи транспорту на маршрутах. В якості об'єктів управління маршрутною системою доцільно використовувати розподіл автобусів між маршрутами та режими їх руху. Основним методом дослідження міських пасажирських перевезень є моделювання перевізного процесу.

Міський пасажирський транспорт є складною динамічною системою здатною до саморозвитку з маршрутною мережею близькою до оптимальної. Підвищення ефективності його функціонування на міському рівні управління досягається за рахунок вирішення задач розподілу автобусів між маршрутами і вибору раціональних режимів

руху на маршрутах.

Жодна з розглянутих методик удосконалення транспортного процесу не може бути використана в ринкових умовах без суттєвої переробки. Удосконалення міських пасажирських перевезень є актуальною та складною задачею, що потребує додаткових досліджень, які дозволяють отримати методи кількісного та якісного обгрунтування дій управління. Крім того потрібно враховувати відсутність загальноприйнятої системи критеріїв оцінки пасажирських перевезень, а також критерія загальної оцінки рівня функціонування транспортного підприємства. Помічено, що кожна служба підприємства прагне виконати функціональні обов'язки без безпосередньої орієнтації на кінцевий результат - підвищення рівня транспортного обслуговування.

Поелементна оптимізація технологічних процесів не забезпечує досягнення максимальної ефективності загального виробництва. Як комплексна задача розглянуті можливі шляхи ресурсосбереження у роботі підприємства. Зазначено, що потужним орієнтиром на кінцевий результат може служити нормування праці та її матеріальне стимулювання, які є об'єктами управління.

Значну допомогу у визначенні вихідних позицій автору надали наукові праці Афанас'єва Л.Л., Воркута А.І., Геронімуса В.Л., Долі В.К., Д'якова О.Б., Ігнатенка О.С., Канарчука Е.В., Кузнецова Е.С., Курнікова І.П., Левковця П.Р., Луйка І.А., Лігума Ю.С., Міротіна Л.Б., Муна Е.С., Персіанова В.О., Правдіна М.Ф., Самойлова Д.С., Спіріна І.В. та інших вчених.

Другий розділ присв'ячено теоретичній розробці способів підвищення ефективності міських автобусних перевезень. Вибрано і обгрунтовано критерії оцінки і удосконалення роботи автобусного підприємства. Запропоновано методику оцінки рівня організації роботи підприємства, що грунтується на визначенні рівнів: транспортного обслуговування населення, технічної експлуатації рухового складу та технології виконання міжзмінних операцій. Визначена доцільна міжзупинкова відстань на маршруті. Запропонована методика розподілу автобусів за маршрутами, теоретична модель ресурсозберігаючої технології виконання міжзмінних операцій на основі групового акумулювання тепла транспортних засобів.

Представлення добового виробничого цикла автомобіля у вигляді трьох фаз (рис.2): робота на лінії, технічне обслуговування

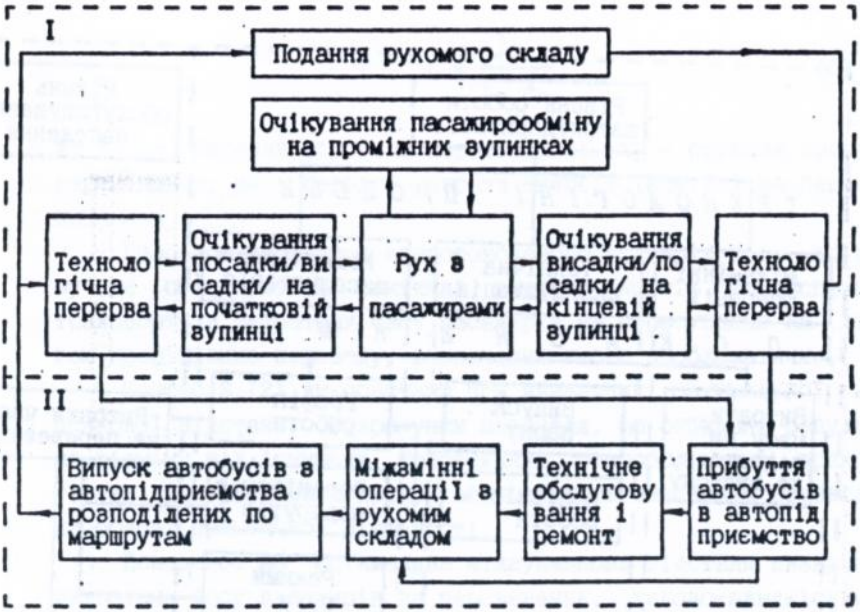

Рис.2. Граф станів автобуса в процесі експлуатації:
I - елементи, які відносяться до циклу перевезень;
II - елементи, які відносяться до добового циклу експлуатації автобуса.

та ремонт, виконання міжзмінних операцій дозволило визначити загальну ефективність системи (рис.3) через показник ефективності виконання робіт в кожній із фаз

$$П = \sqrt[4]{K_т K_е K_м K_в} \qquad (1)$$

де $K_т$, $K_е$, $K_м$ і $K_в$ - критерії ефективності, відповідно: технічного обслуговування та ремонту, експлуатації автомобіля, технології виконання міжзмінних операцій і витрат на функціонування виробництва.

Методики визначення цих показників, як оцінок узагальнення окремих технологічних процесів, запропоновані в роботах Державтотрансндіпроекту, Науково-дослідного інституту автомобільного

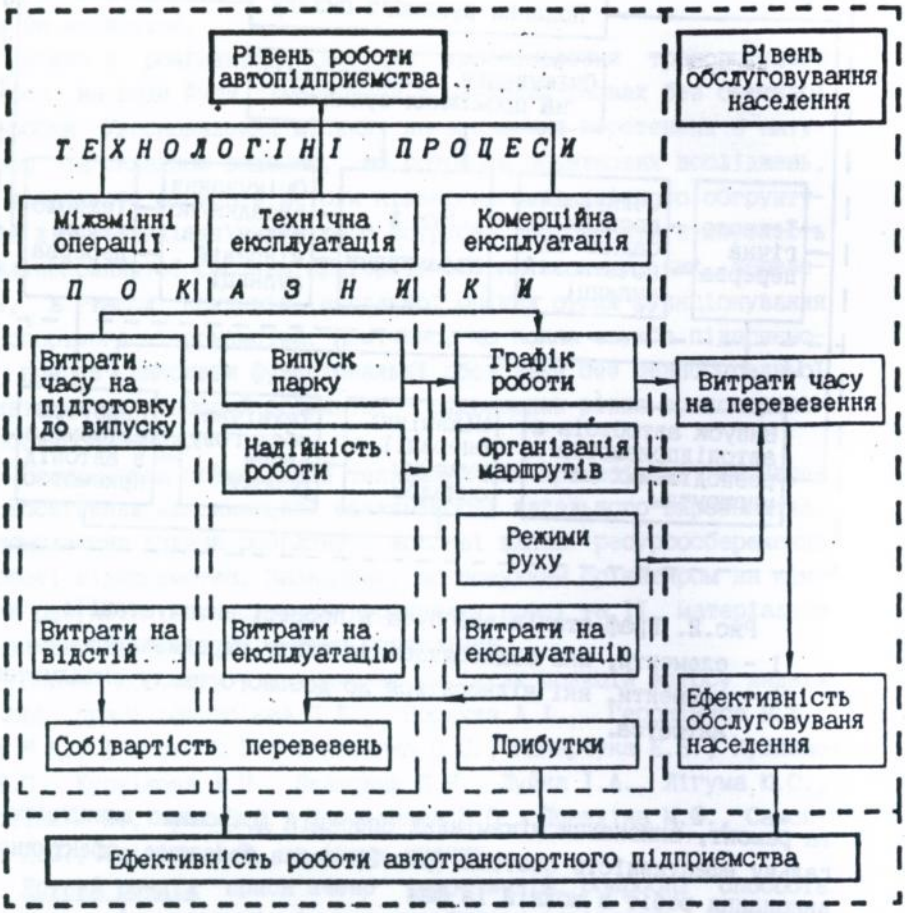

Рис.3. Схема взаємозв'язків основних показників ефективності роботи автотранспортного підприємства.

транспорту, Київського і Московського автомобільно-дорожних інститутів.

Крім того, для порівняння можливих варіантів організації перевезень в рівними рівнями транспортного обслуговування населення та притаманних їм витратам на експлуатацію рухомого складу введено критерій оцінки, що має вираз

$$E = \frac{l_п}{t_п \, e_п} \qquad (2)$$

де $l_п$ - середня відстань переміщення; $t_п$ - середня тривалість переміщення; $e_п$ - середні витрати енергії (коштів) на переміщення.

Головною перевагою запропонованого критерія є те, що в ньому не об'єднуються фактичні витрати коштів на експлуатацію транспорту з витратами часу пасажирів на пересування за допомогою коефіцієнта переводу, визначення якого проблематичне.

Критерій (2) використано при визначенні оптимальної міжзупинкової відстані. Розрахунки показали, що отримані результати, на відміну від існуючих теоретичних розробок, які враховують тільки інтереси пасажирів, відповідають значенням встановленим на основі практичної діяльності.

Доведено, що оптимальна міжзупинкова відстань визначається витратами часу пасажирів на перевезення, тягово-швидкісними та паливними характеристиками автобусів. При цьому для автобусів з кращими показниками тягово-швидкісних характеристик і паливної економічності, оптимальне значення критерія (2) зміщується в напрямку зменшення міжзупинкової відстані. Узагальнені розрахунки для різних моделей автобусів дають підставу зробити висновок про те, що доцільна міжзупинкова відстань знаходиться в діапазоні 600 - 700 метрів. Це на 30% більше ніж за результатами, які отримані за відомими методиками (рис.4).

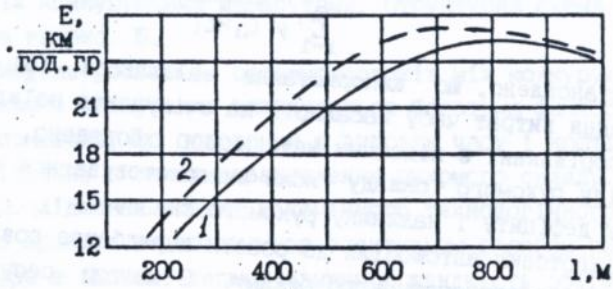

Рис.4. Залежність критерія ефективності перевезень від міжзупинкової відстані: 1 - ЛАЗ-695, 2 - Ікарус-260.

Аналіз відомих методик розподілу рухомого складу по маршрутам показав, що їх використання не забезпечує мінімальних витрат часу пасажирів.

Для вирішення проблеми сформульована задача: нехай Q_i - число пасажирів на i-м маршруті ($i = 1,2,...,n$) на протязі розрахункового періоду T_p, час оборотного рейсу - t_i; $F_{i,j}$ - пасажиропотік на j-м ділянці i-го маршруту; q - місткість рухомого складу; N - загальне число транспортних одиниць; X_i - кількість рейсів; $\eta_{см.,i}$ - коефіцієнт зміни пасажирів; $\eta_{у.i}$ - коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по довжині маршруту.

Необхідно розподілити обмежену кількість однотипних автобусів при їх дефіциті між сукупністю маршрутів так, щоб витрати часу пасажирів на очікування поїздки були мінімальними:

$$T = \sum_{i=1}^{n}\left[\frac{T_p \times Q_i}{2X_i \times Q} + \sum_{1-j \in F_{ij} > qX_i}^{l}\left(F_{ij} - qX_i\right)\frac{T_p \times \eta_{см}}{Q \times X_i \times \eta_y}\right] \to \min \qquad (3)$$

де $Q = \sum_{i=1}^{n} Q_i$

при обмеженні

$$\sum_{i=1}^{n} t_i \times X_i = N \times T_p \qquad (4)$$

З використанням методу невизначених множників Лагранжа була отримана залежність

$$N_i = N \frac{\sqrt{Q_i \times t_i}}{\sum_{i=1}^{n}\sqrt{Q_i \times t_i}} \qquad (5)$$

Встановлено, що використання залежності (5) забезпечує зменьшення витрат часу пасажирів на очікування поїздки від 1% до 16% в порівнянні з відомими методиками. Доведено, що вираз для розподілу рухомого складу може використовуватися незалежно від розміру дефіциту і надлишку рухомого складу.

Підготовка автомобіля до роботи передбачає розігрів двигуна до належного температурного режиму. З метою ресурсосбереження пропонується технологія за якою тепло від двигуна автомобіля, що прибув на стоянку відбирається з наступним поверненням при підготовці до роботи. Для вивчення можливості реалізація цієї технології шляхом підключення системи охолодження автомобіля до

термосу розроблена теоретична модель. При цьому передбачається, що температура рідини в термосі менша температури в системі охолодження двигуна. При з'єднанні термосу з системою охолодження відбувається прискорений теплообмін і температура моторного відсіку швидко знижується, що значно зменшує швидкість конвективного теплообміну між поверхнею автомобіля та повітрям, що його омиває. В наступний проміжок часу відбувається охолодження з'єднаної системи за законами теорії теплоти. Завдяки постійному надходженню автобусів в лінії відбувається підтримання і нарощування температурного режиму системи. Невеликий проміжок міжзмінного відстою не дозволяє знизитись температурі двигунів за межу, що допускає легкий запуск. Фізична картина явища визначається процесами передачі теплоти. З огляду на складний нестаціонарний процес теплообміну, що відбувається, повний аналітичний опис системи диференційними рівняннями проблематичний, а їх рішення практично не можливе. Тому дослідження було виконано шляхом моделювання на спрощеній математичній моделі з наступною перевіркою результатів на практиці.

В третьому розділі здійснено математичне моделювання функціонування маршруту, запропоновано методику визначення режимів руху автобусів, виконано моделювання міжзмінного технологічного процесу.

Математична модель функціонування маршруту, на відміну від існуючих, складається з двох моделей - відомої математичної моделі руху автобуса по маршруту і моделі розподілу пасажиропотоків між конкуруючими маршрутами. Структурна схема розрахунку наведена на рис. 5.

Модель розподілу пасажиропотоків між конкуруючими маршрутами прямого сполучення визначається багатьма факторами. В дослідженні показано, що основними є витрати часу і коштів пасажирів на переміщення, а також завантаження рухомого складу.

Дослідження моделі міжзмінного технологічного процесу дозволило зробити висновок, що ефективним засобом регулювання температури в системі термос-двигун є швидкість обігу рідини охолодження. В період накопичення автомобілів на стоянці вона повинна бути значно вищою ніж при міжзмінному відстої. Розрахунки показують, що при відповідному регулюванні швидкості обігу рідини в несприятливі погодні умови немає необхідності в розігріві

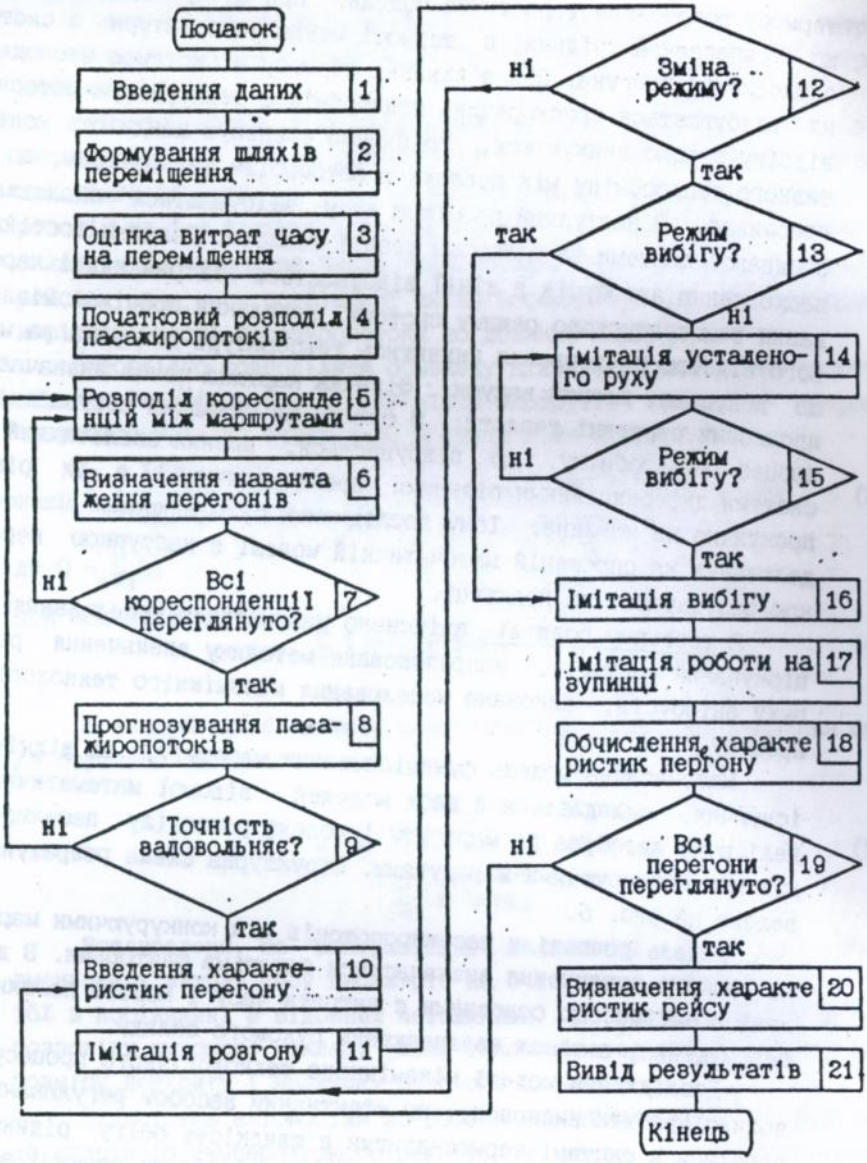

Рис. 5. Структурна схема розрахунку техніко-економічних показників роботи автобуса на маршруті.

рідини.

Розроблена технологія виконання міжзмінних операцій скорочує час на підготовку автомобілів до експлуатації в зимку і забезпечує зниження витрат палива і шкідливих викидів в навколишнє середовище.

В четвертому розділі здійснені експерементальні дослідження та аналіз результатів удосконалення функціонування автотранспортного підприємства.

Розглянуто транспортний процес і автотранспортне підприємство як об'єкт впровадження розроблених і відомих методик.

Впровадження розроблених методів підвищення функціонування автобусних підприємств дозволяє досягнути відповідності провізної здатності рухомого складу фактичним пасажиропотокам, що забезпечує задоволення потреб населення на перевезення при ефективному використанні міського транспорту, а також дозволяє більш доцільно витрачати матеріальні ресурси при виконанні міжзмінних операцій за рахунок групового акумулювання тепла автобусів.

Результати розробок використані для удосконалення транспортної системи м. Кривий Ріг і автотранспортних підприємств.

Застосування результатів виконаної роботи дало можливість внести зміни в функціонування 31 маршрута (що складає 36% їх загальної кількості в місті). За рахунок раціонального визначення кількості рейсів і розподілу рухомого складу, введення в дію 27 швидкісних сполучень було забезпечено зменьшення сумарних витрат часу пасажирів на пересування на 17%.

В 45 автотранспортних підприємствах України впроваджено збереження тепла груповим акумулюванням.

ВИСНОВКИ

1. Суттєве підвищення ефективності використання автобусів може забезпечити сумісне удосконалення організації транспортного і внутрішніх технологічних процесів автопідприємства. В роботі запропоновано комплексний підхід до забезпечення транспортного процесу з використанням розробленої моделі прогнозування пасажиропотоків і організації міжзмінних операцій з автобусами.

2. При комплексній оцінці ефективності роботи автобусного

підприємства необхідно враховувати добовий цикл, поділяючи його на фази, що включають: транспортний процес, елементи технічної експлуатації, міжзмінні операції. Запропоновані показники рівня виконання технологічних процесів з урахуванням витрат на їх виконання дають інтегральну оцінку ефективності. Оцінку можливих удосконалень організації і технології перевезень доцільно виконувати за величиною швидкості переміщення пасажирів віднесеної до витрат ресурсів підприємства.

3. Зміни, пов'язані з диференціацією тарифів на перевезення і підвищенням питомої ваги транспортних витрат в бюджеті населення, потребують при вирішенні задачі прогнозування пасажиропотоків врахування імовірносного характеру вибору пасажирами маршрута прямого сполучення, що визначається витратами їх часу і коштів на переміщення, а також завантаженням рухомого складу. Реалізація розробленого з урахуванням системи факторів алгоритму підвищує точність прогнозування пасажиропотоків.

4. Розроблена методика розподілу рухомого складу між маршрутами за критерієм мінімізація часу очікування пасажирів, придатна і для використання при дефіциті рухомого складу, забезпечує зменьшення витрат часу пасажирів до 16%.

5. Використання запропонованої технології виконання міжзмінних операцій на основі групового використанням тепла транспортних засобів забезпечує економію палива в умовах підприємств Дніпропетровського територіально-виробничого об'єднання - 0,32 т/рік в розрахунку на один автобус. Скорочення експлуатаційних витрат одного автобусу на протязі року складає 190 крб. (в цінах 1986 р.), термін самоокупності системи - 1,3 роки.

6. Впровадження в 1980-1995 р.р. розроблених методів в автопідприємствах м. Кривий Ріг надало можливість отримати середній річний економічний ефект у розмірі 393 тис. крб (в цінах 1990 р.) та економію 192,5 тис. т пального.

Основні положення дисертації опубліковані в наступних роботах:

1. Белокобыла Е.Ю., Босняк Н.Г., Яцкивский Л.Ю. Оптимальная организация работы автобусов на городских маршрутах. - К.:"Автошляховик України", вып.4, 1993, с.6.

2. Белокобыла Е.Ю., Босняк Н.Г., Цицельский К.М. Об организации работы автобусов на городских маршрутах. - К.:"Автошляховик України", вып.2, 1995, с.9-10.

3. Білокобила Є.Ю., Босняк М.Г., Цицельський К.М. Оптимізація роботи міської автобусної мережі. - К.:"Автошляховик України", вып.1, 1996, с.5.

4. Босняк М.Г., Коцюк О.Я. Критерій оцінки процесу перевевень пасажирів. - К., рук. деп. в ГНТБ України 11.11.96., N 2206 Ук 96. - 22 с.

5. Босняк М.Г., Коцюк О.Я. Методика розподілу рухомого складу по маршрутам міського пасажирського транспорту. - К., рук. деп. в ГНТБ України 11.11.96., N 2205 Ук 96. - 14 с.

Босняк Н.Г. Комплексное совершенствование транспортного процесса и организации работы автобусного предприятия.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 05.22.01 - транспортные системы и 05.02.21 - организация производства (транспорт), Украинский транспортный университет, Киев, 1997.

Диссертационная работа содержит обоснование критериев оценки эффективности организации производства и мероприятий по организации перевозок, математическую модель функционирования маршрута, методику совершенствования автобусных перевозок в городах, методику распределения подвижного состава по маршрутам, технолгию выполнения межсменных операций с транспортными средствами на основе группового аккумулирования тепла.

Внедрение разработанных методов обеспечивает достижение соответствия провозной способности подвижного состава фактическим пассажиропотокам на городских маршрутах, снижение затрат времени пассажиров на передвижения и затрат автопредприятий на експлуатацию.

Ключевые слова: пассажирская транспортная система, пассажиропоток, транспортный процесс.

Bosnyak N.G. Combined improvement of the transportation process and of organisation of work for the bus operator company.

Ph.D. Thesis

Speciality #05.02.21 - organisation of production (transport), Ukrainian Transortation University, Kiev, 1997.

Dissertation includes: the justification of the criterias for the accesment of efficiency of the bus company operation; proposals for the shipments' organisation; mathematical model for the route operation; methodology for improvement of bus operation in the cities; methodology for the defining of the needed number of buses for the specific route, etc.

Implementation of the developed methods and proposals has resulted in time-loss reduction and higher cost-efficiency of the bus fleet operation.

Key words: Passenger Transportation System, Passenger Flows, Transportation Process.

Підписано до друку 14.03.97р.
формат бумаги 60x84. 1/16.
Обл.-вид. л. 0.75. Др. л. 13. Тираж 100. Зак. 531.
РВК "Укрінтеравтосервіс", Київ, вул.Володарського, 23.

Для заметок