

Київський Державний технічний університет будівництва
та архітектури

На правах рукопису

ТАЦІЙ Ольга Сергіївна

УДК 711.73.656

ТРАНСПОРТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІШОХІДНИХ ЗОН
МІСЬКИХ ЦЕНТРІВ
ВЕЛИКИХ І БІЛЬШИХ МІСТ УКРАЇНИ

ІВ. 00.04. - Містобудування: районне планування;
ландшафтна архітектура та планування
сіськогосподарських населених місць

АВТОРЕЗЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ - 1994



00778778 (1)

Робота є рукописом.

Робота виконана в державному науковому закладі

і проєктному інституті містобудування.

Наукові керівники : доктор архітектури,
професор; академік
Дьомін Миколай Методійович ✓
кандидат технічних
наук: доцент
Светрін Микола Миколайович

Офіційні опоненти : доктор архітектури,
професор
Панченко Тамара Федотівна
кандидат технічних
наук; доцент
Хорева Тетяна Зосимівна

Провідна установа: Український Державний
інститут проєктування
міст "Діпромiсто", м.Київ

Захист дисертації відбудеться "28" вересня 1994р.
на засіданні Спеціалізованої вченої ради Д.01.18.02 в
Державному технічному університеті будівництва і архітектури.
Адреса: м. Київ - 37, Повітрянофлотський проєкт ЗІ. 8 12.00
6 ауг. 466.

З дисертацією є можливість ознайомитися в бібліотеці
Київського Державного технічного університету будівництва і
архітектури.

Автореферат розісланий "24" 29 1994р.

Вчений секретар
Спеціалізованої ради Мост Ісаїв С.П.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

Актуальність проблеми. Інтенсивний розвиток великих і більших міст і формування групових систем населених мість супроводжується зростанням ролі загальноміського центру, ускладненням його функціональної та планувальної структури. Збільшення рівня автомобілізації і активізація промислових і культурно- побутових взаємозв'язків ускладнює транспортну інфраструктуру і умови взаємодії транспортних і пішохідних потоків у містах. Центри міст з їх інтегрованою функціонально- планувальною організацією першими реагують на зміну містобудівельної ситуації. Особливо ускладнюється стан міських центрів з раніше сформованою планівкою і забудовою, які не відповідають сучасним вимогам містобудування та інтенсивно зростаючим обсягам усіх видів переміщень. Раціональна організація та безпека руху транспорту і пішоходів у містах є головними проблемами комплексу містобудівельних заходів, які вирішуються генеральним планом розвитку міста.

Основною концепцією реалізації переміщень у міських центрах у світовій та вітчизняній практиці планує намір здійснити відродження вільного пішохідного руху засобом влаштування пішохідних зон /ПЗ/. У сучасній практиці пішохідні зони в міських центрах, як правило, формуються на ділянках транспортних магістралей шлюхом повної або часткової заборони руху транспортних засобів, в наслідок чого виникає ряд проблем. Найбільш важливою з них стає прогноз містобудівельних наслідків від їх утворення.

Громадська цінність міських центрів визначається не тільки кількісним та якісним рівнем розвитку їх функцій, але й тим як ці функції обслуговуються комунікаціями: зовнішніми, що забезпечують доступ до центру, та внутрішніми, що забезпечують зв'язки в його межах. Формування ПЗ викликає зміну функціональної структури центру і переорієнтацію раніш сформованої транспортно- комунікаційної мережі. Одним з головних аспектів планування ПЗ є організація взаємовідношень між пішоходами і транспортом.

Це вимагає особливих умов до раціональної та ефективно організації ПЗ у комплексі з рішенням виникаючих при цьому транспортних проблем.

Питання оптимізації транспортного обслуговування та підвищення безпеки руху в містах досліджувались у наукових працях А.М.Якшина, В.В.Шештокаса, А.В.Їдіна, М.С.Фішельсона, Е.В.Овечнікова, А.В.Сігасва, Д.С.Саміїлова, Е.А.Ставничого, П.Г.Черепанова, Ю.А.Федутінова, В.Г.Шелейховського, О.К.Кудрявцева, та ін.

Вивченню параметрів пішохідних потоків та засобів їх моделювання присвячені наукові праці В.М.Предтеченського, А.І.Миленського, В.В.Холшевникова та ін. В працях К.Е.Олександера, Р.Г.Григор'янца, Ю.Д.Шелкова, П.Г.Буги, А.П.Роома, І.А.Люблинського, Н.П.Крайньої, Р.М.Піір та ін. досліджувались питання методології комплексного проектування пішохідних доріг на міських територіях, утворюючих вузли і центри різноманітного призначення.

Різноманітним аспектам проблеми формування ПЗ присвячені роботи О.А.Малишенко, А.В.Мошкова, М.Т.Ліна, Е.С.Проніна, І.А.Урбаха, М.В.Козлова, О.Н.Нахупршвілі, Е.П.Коншина, В.В.Вайсера, Е.А.Тарасової та ін.

Необхідно відзначити роботи П.Велева, І.Нікіфорова /Болгарія/, Р.Брамбілла, Г.Лонго, В.Грін, Д.Стuart, Л.Райт /США/, Н.Клея /Великобританія/, Х.Рейхов, Р.Брайт, П.Сатер, І.Хайди /Німеччина/, К.Лемберг /Нідерланди/, М.Новаковського, В.Остурського /Польща/ та ін.

Не зважаючи на велику кількість наукових праць у цій області, в них не досліджувались у комплексі сукупність факторів, що впливають на процес формування і розміщення ПЗ у міських центрах. Залишаються маловивченими умови їх функціонування і транспортного обслуговування. У нормативно - методичній літературі ПЗ не виділені як елемент транспортно - планувальної структури міста, що визначає умови її організації та функціонування, не визначені неминучі при цьому методи реорганізації транспортної системи. Також відсутні чіткі визначення ПЗ як містобудівного об'єкта та його основних елементів.

Недостатня вивченість цих питань та вимог практики ^в підтверджують актуальність комплексного дослідження процесу функціонування новоутворених ПЗ в умовах історично сформованих міських центрів і визначили мету і завдання цього дослідження.

Мета роботи: розробка принципів і методів організації транспортного обслуговування пішохідних зон з урахуванням перспективних змін соціально- просторового і архітектурно- плану- вального розвитку історично сформованих міст.

Задачі дослідження:

- дослідити існуючу практику проектування ПЗ і визначити її місце та роль у функціонально- планувальній структурі міста;
- дослідити закономірності зміни кількісних та якісних характеристик транспортних та пішохідних потоків при функціонуванні ПЗ та визначити структуру їх транспортного обслуговування;
- дослідити закономірності взаємодії функціональних, плану- вальних, транспортних, економічних, природньо- кліматичних та соціальних факторів функціонування ПЗ;
- визначити та класифікувати фактори, що визначають процес формування ПЗ, розробити структурно- логічну модель органі- зації та експлуатації ПЗ;
- розробити рекомендації з оцінки умов функціонування ПЗ, з точки зору зміни транспортно- комунікаційної системи;
- розробити математичну модель перерозподілу транспортних потоків на мережі з обмеженою пропускну здатністю;
- розробити методику проектування ПЗ;
- провести перевірку розроблених рекомендацій на практи- ці.

Об'єкт дослідження: функціонально- планувальна і тран- портна структура міських центрів.

Предмет дослідження: структура транспортного обслугову- вання ПЗ, організованих на ділянках транспортних магістралей.

Наукова новизна дисертаційної роботи складається у комп- лексному підході до дослідження проблеми транспортного обслуго- вування ПЗ міських центрів у зв'язку з закономірностями їх ар- хітектурно- планувальної та функціональної структури. У роботі обґрунтовані фактори, що визначають формування та функціону- вання ПЗ і виділені транспортні аспекти як основоположні при їх проєктуванні, розроблена модель перерозподілу транспортних потоків при організації ПЗ.

Практична цінність складається з того, що розроблена методика проектування, яку можна вживати при розробці генеральних планів та комплексних схем організації руху великих та більших міст, проектів детального планування і реконструкції міських центрів, а також ДАІ міст при впровадженні комплексу заходів по маршрутизації та організації руху міського транспорту.

На захист виносяться:

- пропозиції по класифікації ПЗ,
- сукупність принципів і методів транспортно-планувальної організації ПЗ,
- структурно-логічна модель експлуатації ПЗ,
- математична модель перерозподілу транспортних потоків на мережі з обмеженою пропускною спроможністю,
- методика проектування ПЗ.

Реалізація наслідків досліджень здійснювалась Житомирським інститутом "Укркомунремшляхпроект" в НДР "Розробка методів та вибору районів управління і оптимізації організації дорожнього руху в містах УРСР" №29-86/Черкаси, Вінниця, Херсон, Івано-Франківськ, Миколаїв/, Київським науково-дослідним і проектним інститутом містобудування в НДР "Комплексна схема організації дорожнього руху у м. Біла Церква" № Н-1282; у дипломних роботах на кафедрі "Міське будівництво" у КІБІ: "Організація пішохідної зони в історичній частині Подолу в м. Києві" та "Організація руху транспорту при створенні пішохідної зони у містах".

Апробація. Основні положення дисертації повідомлечі і обговорені на науково-технічних конференціях КІБІ /1983, 1986, 1987, 1989, 1991р.р./; зональних науково-практичних конференціях: "Питання планування і забудови міст" 1986р. та "Проблеми комплексного проектування міського оточення" 1987р. в м. Пенза; науково-практичних конференціях молодих вчених та фахівців "Прогнозування ефективності містобудівних рішень на ґрунті науково-технічного прогресу" 1986р., "Реконструкція міст" 1985р. в м. Москві.

Структура та об'єм роботи. Дисертація складається з вступу, трьох розділів і висновків. Вміщує 120 сторінок машинописного тексту, 33 малюнка, 3 таблиць, 28 додатків, описки використаної літератури, що включає 165 назв джерел, в т. ч. 40 закордонних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ.

У вступі вміщується огляд наукових праць з питань формування, експлуатації та транспортного обслуговування ПЗ; розкривається стан вивченості проблеми, обґрунтовується актуальність дисертаційного дослідження, формулюється мета і задачі.

Перший розділ: "Сучасний стан проблеми формування ПЗ в містах та їх транспортне обслуговування".

У цій праці термін ПЗ застосовується до міських територій, які раніш використовувались як транспортні комунікації, а пізніш трансформовані у поліфункціональні зони пішохідного руху.

У цьому розділі проведений аналіз вітчизняного та світового дослідження створення ПЗ та їх транспортного обслуговування. Вивчення теорії і практики показало, що формування таких зон характерне для міських центрів і здійснюється, як правило, шляхом штучного вилучення магістральних ділянок із загальної транспортної системи, що сприяє покращенню безпеки пішохідного руху.

В наслідок проведеного нами дослідження встановлено, що в Україні із 50 міст з кількістю населення більше 100 тисяч мешканців в 27 з них ПЗ вже функціонують або знаходяться в стані формування. З них 41% припадає на великі міста, 52% - на більші та 7% - на найбільші, що свідчить про те, що це явище в Україні характерне для групи великих і більших міст.

Проведені натурні обстеження виявили, що центри великих та більших міст приймають на себе 25-30% транспортного навантаження міста і близько 50% магістралей у центрі працюють на грані перепускної спроможності. Інтенсивність пішохідного руху у центрі перевищує у 20 разів середню по місту.

Аналіз дорожньо-транспортних випадків / ДТВ / з участю пішоходів в українських містах показує, що 24% припадає на обласні центри. Найбільшу небезпечність для пішоходів становить

легковий транспорт - 44%, а найменшу 3% - громадський пасажирський від усіх ДТВ з участю пішоходів. Основні види порушень Правил дорожнього руху - перехід вулиці в неустановленому місці /38%/ та несподіваний вихід на проїжджу частину /35%/- підтверджують необхідність удосконалення організації пішохідного руху у міських центрах.

На основі узагальнення світового досвіду можна виділити основні види обмежень руху транспорту при створенні ПЗ: повний вивід транспорту, заборона руху окремих його видів, обмеження швидкостей транспорту до примієних з швидкістю руху пішоходів, обмеження руху транспорту по часу.

В Україні при створенні ПЗ характерна повна заборона руху транспорту організаційними та планіровочними методами, 70% таких зон розташовані у облаєних центрах з багатим ієторичним минулим. Найбільш типові /90%/ зони пішохідного руху виконані у вигляді окремих вулиць /ПВ/.

У роботі досліджувались характеристики ПЗ з найбільш типовими для України планіровочними структурами та різною чисельністю населення у містах. /табл. I/

Таблиця I

Характеристики ПЗ в містах України

| Назва міста | Період заснування міста, рік | Кількість населення тис. мешк. I.01.94 | Параметри ПЗ, м довжина поєота | | Методи організації ПЗ | Умови допуску вантажного транспорту |
|------------------|------------------------------|--|--------------------------------|-------|-----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Луцьк | XI | 218 | 850 | 20-25 | планіровочні | із сторони бокових провулків і внутрішньо-дворових просторів, частково з сторони ПВ |
| Івано-Франківськ | XVII | 296 | 600 | 22-30 | " | через внутрішньо-дворові простори |
| Хмельницький | X | 256 | 500 | 25 | організаційні | з сторони ПВ |
| Чернівці | XII | 263 | 800 | 16-18 | " | " |

продовження таблиці I

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------|---|-----|-----|-------|---------------|---|
| Суми XII | | 232 | 500 | 22 | організаційні | з сторони ПБ |
| Житомир XIII | | 308 | 340 | 25 | " | " |
| Полтава XII | | 325 | 400 | 20-25 | " | " |
| Херсон XVIII | | 369 | 600 | 25 | планіровочні | із сторони бокових провідків та внутрішньо-дворових просторів, частково із сторони ПБ |
| Миколаїв XII | | 517 | 900 | 50-60 | організаційні | із сторони ПБ |

В наслідку узагальнення світового досвіду функціонування ПЗ розроблена Їх класифікація з урахуванням різноманітних класифікаційних : ознак /табл. 2 /:

Таблиця 2

Класифікація пішохідних зон

| Ознаки | Типи пішохідних зон |
|--------------------------------------|---|
| По значності та рівню обслуговування | - державного - обласного - міського - місцевого |
| По розташуванню в центрі міста | - центральні - периферійні |
| По значенню домінуючої функції | - адміністративні - меморіальні - історично-рекреаційні - культурно-просвітчальні - торгові |
| По формі | - лінійні - вузлові |
| По об'ємно-планувальному рішенню | - однорівневі - багаторівневі |
| По режиму роботи транспорту | - з повною заборонаю руху транспорту - з обмеженням руху транспорту по часу - з обмеженням руху різноманітних транспортних засобів - з обмеженням швидкості руху транспорту до сумірної з пішохідною |

| 1 | 2 |
|--|--|
| По розташуванню відносно масового пасажирського транспорту | - огинавчі - примикаючі - перехресні - збіжні |

Встановлено, що стабільність та інтенсивність відвідування ПЗ визначається різноманітністю наданих послуг. У зв'язку з цим був проведений аналіз їх функціональної насиченості в містах України. В наслідку виявлено, що склад об'єктів, розташованих у зоні пішохідного руху, аналогічний, незалежно від величини міста і параметрів зони. В середньому по всім містам 50% складають об'єкти торгівлі, 15% - підприємства громадського харчування, 9% - культурно-просвітницькі та розважальні установи, 11% - адміністративні та громадські організації і 15% - підприємства побутового обслуговування.

Організація ПЗ у більшості випадків розглядається як метод усунення конфлікту між транспортом і пішоходами. В наслідок створення ПЗ збільшується безпека і комфортність пересування у самій зоні, зменшується загазованість і шум, скорочується загальна відстань пішохідних шляхів, збільшується можливість суміщення цілей відвідування зони, таким чином створюється більш якісне громадське оточення.

Світова та вітчизняна практика організації ПЗ характеризується збільшенням товарообігу розташованих у них об'єктів в середньому до 50%, що пояснюється збільшенням відвідування цих територій. В різних містах інтенсивність пішохідного руху зростає від 40 до 60%, у деяких випадках відзначено збільшення цього показника до 100%. Це, в свою чергу, приводить до збільшення навантаження на транспорт. Також паралельно виникає переобіг, перевантаження дублюючих магістралей, зменшення ефективності роботи транспорту, збільшення підходів до пунктів зупинок, зменшення коштовності забудови, яка прилягає до ПЗ. Перераховане обумовлює вимоги комплексного вирішення у суміщенні функціонально-планувальної структури міського центру і самої зони.

Для вирішення транспортних питань особливий інтерес подає розподіл пішохідної інтенсивності протягом доби, яка відносно досліджуваних зон відображає добову нерівномірність переміщень по культурно-побутовим потребам. Дослідження відвідування ПЗ з 6.00 до 24.00 у різних містах дали можливість прийти до висновку, що нерівномірність відвідування повністю координується з режимом роботи розташованих у зоні об'єктів. Отже, одержані початкові характеристики функціонування ПЗ обумовлюють добову нерівномірність рухомості населення по культурно-побутовим потребам у центрах великих та більших міст.

Паралельно нами проведено зрівнювальний аналіз тимчасових характеристик активності відвідування ПЗ і роботи обслуговувального транспорту.

В наслідок дослідження встановлено, що максимальний вихід транспортних одиниць в вечірній час /17.00 - 19.00/ кореспондується з піком інтенсивності пішохідного руху /18.00-20.00/, тоді як максимальним ранковим пішохідним навантаженням відповідає мінімальний відсоток добової роботи транспорту.

Це можна пояснити тим, що для досліджуваної групи міст характерна наявність прохідних маршрутів, які проходять через центр /60% /і працюючих на зв'язках периферійних районів, і розрахунок транспортної роботи ведеться із розрахунку трудових кореспонденцій, без урахування специфіки формування культурно-побутових переміщень. Вечірні "піки" трудових і культурно-побутових переміщень накладаються, а ранкові значно змінені. Це приводить до критичних перевантажень роботи /ПТ/ і знижує якість транспортного обслуговування населення.

Отже, при формуванні ПЗ необхідно організувати додаткові скорочені маршрути, які діють на зв'язках центра, з метою підвищення ефективності користування громадським транспортом.

Сучасний процес створення ПЗ зводиться виключно до збору руху транспорту, без проведення об'єктивних передпроектних досліджень, які визначають доцільність проектних рішень, що призводить до порушень функціонування міських центрів.

Розділ другий: "Містобудівельні фактори та умови, що визначають формування пішохідних зон".

Обґрунтування проектування ПЗ в умовах міських центрів із сталими просторовими зв'язками і планувальною структурою може бути досягнуто при урахуванні всіх факторів, що характеризують процес їх формування і обґрунтовуючих наслідки їх експлуатації.

У роботі визначена сукупність факторів, що обумовлює ці процеси. В наслідок їх аналізу весь перелік факторів диференційований на 6 великих груп: природньо-кліматичні, планувальні, функціональні, транспортні, екологічні та соціально-економічні. Планувальна, функціональна і транспортна групи включають характеристики центра міста і ПЗ окремо, що дозволяє аналізувати їх взаємоборотні зв'язки.

На основі сукупності факторів нами розроблена структурно-логічна модель життєдіяльності ПЗ. Модель виконана у вигляді орієнтованого графа, вершинами якого є окремі фактори, а ребрами - зв'язки між ними. Направленість ребер графа відображає взаємовплив факторів усередині кожної з груп та груп між собою. Дослідження факторів по принципу суміжності та інцидентності дозволили встановити їх важливість.

В наслідку встановлено, що в процесі формування ПЗ, в історично сформованих міських центрах, основоположними діють характеристики функціонально-планувальної структури. Розташування ПЗ обумовлюється концентрацією об'єктів соціально-культурного та наявністю стабільних просторово сформованих пішохідних зв'язків. Розміри та форма таких зон не залежить ні від кількості населення міста, ні від розмірів загальноміського центра, а визначається можливістю створеної планувальної структури. В залежності від цього зона пішохідного руху може бути безперервною, або переривчастою. Її широта визначається розміром території в червоних лініях, а сумарна відстань обумовлюється щільністю вулично-дорожньої мережі.

Ця залежність може бути виявлена через такий показник як кількість можливих варіантів відстані ПЗ $n = f(\delta)$, де δ - щільність вулично-дорожньої мережі/ВДМ/, тобто, чим більша щільність ВДМ, тим більший діапазон можливих варіантів рішень

планувальної структури ПЗ.

Якість функціонування ПЗ визначається факторами функціональної і транспортної груп, а наслідки від їх організації характеризують, в основному, показники транспортної та екологічної груп.

Життєдіяльність ПЗ залежить від переліку надаваних послуг і якості транспортного обслуговування. Структура транспортного обслуговування включає забезпечення доставки відвідувачів і доставку вантажів у пішохідну зону.

Оцінюючим критерієм усіх переміщень є доступність. Доступність об'єктів, розташованих в пішохідній зоні, можна виразити формулою:

$$d = \frac{1}{T} \quad / 1 /$$

де: \bar{T} - усереднений час переміщень, визначається:

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i T_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad / 2 /$$

де: M_i - чисельність відвідувачів з рівною метою.

T_i - середній час, витрачений на відвідування.

У проєктній практиці використовуються методи розрахунку добової кількості відвідувачів об'єктів соціальної культури виходячи з кількості робочих місць, площі об'єктів і т.п. досить трудоміські. Основуючись на натурних обстеженнях, проведених в містах України, нами встановлена залежність відвідування ПЗ від кількості населення міста:

$$N_{ПЗ} = 31,52 + 0,0078 N_M \quad / 3 /$$

Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена склав 0,73, що свідчить про можливість застосування формули для прогнозування відвідування зони.

Час, що витрачається на відвідування ПЗ, складається з транспортного і пішохідного часу руху:

$$T = T_{Тр} + T_{Піш} \quad / 4 /$$

Час, необхідний для здійснення мети відвідування / здійснення купівлі, відвідування кафе і т.п. /, залежить від психологічних та економічних факторів і у роботі не розглядається.

Зміна витрат транспортного часу / $T_{Тр}$ / в наслідок організації ПЗ виражається:

$$T_{Тр} = T_{Тр0} + T_{Тр1} \quad / 5 /$$

де: $T_{под}$ - час руху транспорту, викликаний подовженням маршрута проїзду,

$T_{оч}$ - час очікування транспортних засобів, викликаний подовженням маршруту.

На решті відотані, на нього впливають фактори, які не мають відношення до об'єкта дослідження, і у роботі не розглядаються.

Час пішохідних пересувань залежить від організації руху пасажирського транспорту і параметрів ПЗ.

$$T_{пш} = T_{під} + T_{вих} + T_{пз} \quad / \quad 6 /$$

де: $T_{під}$ (вих) - час підходу / виходу / до основного пішохідного маршруту,

$T_{пз}$ - час пересувань безпосередньо у пішохідній зоні.

Виконані нами дослідження пішохідних потоків показують, що доля пішоходів у потоці зворотно-пропорціональна довжині путі, 90 - 100% відповідає відстані до 500 - 600 м., на відстані 1000 м. вона становить, в середньому, 50% і зводиться до нуля при довжині путі - 2000 м. Одержані дані повністю підтверджуються раніш проведеними дослідженнями багатьох вітчизняних та овілових спеціалістів. Науково доведено, що мінімальним затратам енергії при ходінні по горизонтальній площині вважається 7 хв., що еквівалентне відстані 585м при швидкості руху 5 км/год. Практично величина дальності пішохідних пересувань коливається від 200 м до 1500 м у залежності від мети. Враховуючи вищесказане, а також світову практику експлуатації ПЗ, оптимальною довжиною основного пішохідного маршрута рекомендується приймати відстань 600м. Пороговою величиною - 2000м при проведенні засобів, що забезпечують можливість вільного виходу з ПЗ та умови доступності зупиночних пунктів /ЗП/ пасажирського транспорту і паркінгів.

Незалежно від мети відвідування відправної точки, яка формує пішохідні потоки, є ЗП громадського транспорту, або стоянка автомобілей. В наслідку виконаних досліджень встановлено, що зона впливу пішохідних вулиць, з точки зору інтенсивності пішохідних потоків, обмежується магістралями, по яким рухається масовий пасажирський транспорт /МПТ/. Тому за основу, при визначенні часу підходу до межі пішохідної зони, приймається доступність зупиночного пункту МПТ. У роботі виявлені

основні фактори, що визначають цю величину: щільність вулично-дорожньої мережі, прийнята схема організації руху транспорту, розміщення зупиночних пунктів на маршрутах.

В Україні використовуються такі види організації руху наземного ПТ в районі формування ПЗ:

- по вулицям-дублерам,
- по примикаючим магістралям,
- по вулицям, перетинаючим пішохідну,
- суміщення різних видів схем.

Виходячи з умов організації маршрутів ПТ можна виділити типові схеми розміщення ЗП:

- розташовані в межах впливу ПЗ і поза основним пішохідним маршрутом,
- блокують основну пішохідну трасу,
- розташовані безпосередньо у зоні пішохідного руху.

Скорочення загального часу перебування у пішохідній зоні досягається шляхом мінімізації складарчик за рахунок комплексного рішення функціонального зонування ПЗ, схеми організації транспорту і режими руху у районі її створення.

Основавшись на експериментальних і теоретичних дослідженнях у роботі пропонується розрахункові значення підходів до об'єктів різного функціонального призначення від ЗП пасажирського транспорту.

Час руху транспорту, викликаний подовженням маршрута слідування, визначається величиною перепробігів, які виникли в наслідок зміни трасировки маршрутів.

У роботі проведений аналіз методів організації транспортних потоків при різноманітних планувальних структурах. Незалежно від схеми вулично-дорожньої мережі, траєкторія об'їзду зводиться, в основному, до окремих випадків: по периметру прямокутника, трикутника та сектора окружності.

Проведені нами дослідження показали, що при прямокутній планувальній структурі величина перепробігу не залежить від продовженості пішохідної зони і визначається в загальному вигляді тільки щільністю ВДМ в районі формування ПЗ: $\Delta = n \cdot l_{\text{ДМ}}$ де: n - кількість міжмагістральних ділянок, які об'їжджає транспорт і $l_{\text{ДМ}}$ - відстань між магістралями.

Враховуючи, що відстань між магістралями визначається щільністю ВДМ, очевидно, що величина перепробігів зворотньо-

пропорціональна щільності ВДМ.

На відзнаку від прямокутних, при радіальних, радіально - кільцевих і прямокутно-діагональних планувальних структурах величина перепробігів залежить від ряду додаткових факторів:

- довжина основного пішохідного маршрута,
- кута між радіальними або діаметральними магістралями,
- кута примикання об'їздної магістралі до ПЗ,
- радіуса кільцевих магістралей.

Приймаючи до уваги також, що радіальні та діаметральні напрямки, як правило, є основними транспортними артеріями міста, на них не рекомендується організовувати пішохідні траси. Таке рішення може допускатися у випадку, коли ці магістралі є тупикові по відношенню до міського центру.

Вищезначане дозволило сформулювати основні принципи формування ПЗ:

- потяг до місць концентрації об'єктів соціальної культури,
- стабільність пішохідних потоків по часу,
- дотримання екологічних умов,
- забезпечення безпеки руху на межах ПЗ,
- мінімізація часу пішохідних переміщень,
- мінімізація перепробігів транспортних засобів,
- оптимізація вантажного обслуговування,
- сумірність параметрів ПЗ з психологічними і фізичними можливостями пішохода,
- забезпечення комфортності і принадливості оточення.

Розділ третій. "Модельовання транспортних потоків при введенні пішохідних зон в структуру міських центрів."

У цьому розділі узагальнений досвід модельовання системи міських шляхів сполучення. Враховуючи, що доцільність формування ПЗ визначається можливістю переорієнтації транспортних потоків, нами була розроблена математична модель перерозподілу транспортних потоків на мережі з обмеженою перепускною можливістю.

У моделі використовується матричний метод опису вихідних даних. Як вихідні дані для розрахунку використовуються:

- схема магістральної мережі, подана у вигляді орієнтованого графа,
- матриця відстаней,

- матриця інтенсивностей / у приведених одиницях /,
- матриця полосності магістралей,
- матриця коефіцієнтів полосності магістралей,
- матриця кодування вузлів,
- матриця маршрутів.

По характеру виконання процедур і по позиції в основній розрахунковій схемі, процес моделювання перерозподілу потоків включає 4 блоки:

1. Підготувальна частина, що включає увід вихідних даних, які відображають існуючі кількісні показники вулично-дорожньої мережі.

2. Розрахункова частина, яка визначає найкоротші напрямки переорієнтованих потоків.

3. Розрахункова частина, яка визначає можливість проходження додаткових потоків по знайденим найкоротшим напрямкам, з урахуванням їх пропускної спроможності.

4. Розрахунок техніко-економічних показників.

Математично задачу можна подати таким чином:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n L(i,j) = \min \quad 17/$$

при умові, що

$$F(i,j) < U(i,j) \quad \text{чи} \quad P(i,j) > 0 \quad 18/$$

де $L(i,j)$ - відстань між транспортними вузлами i і j ;

$F(i,j)$ - транспортна інтенсивність дуги у напрямку від вузла i до вузла j ;

$U(i,j)$ - пропускна спроможність дуги у напрямку (i,j) ;

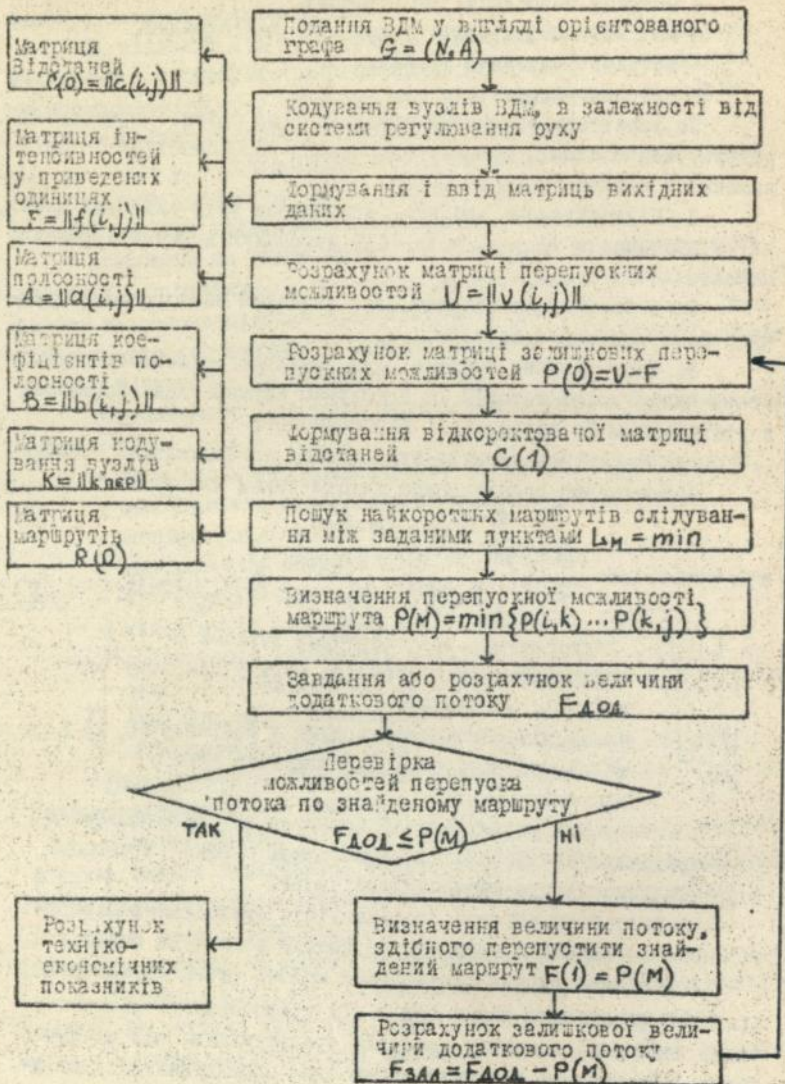
$P(i,j)$ - залишкова пропускна спроможність дуги у напрямку (i,j) .

В основу розрахунку моделі покладен алгоритм флойда-Ху по розрахунку багатоплюсної найкоротшої мережі і теорема форда-фалкерсона про максимальний потік.

В загальному вигляді послідовність знаходження маршрутів для відведення транспортного потоку подана на малюнку 1.

Розроблена структурно-логічна модель функціонування ПЗ; принципи формування таких зон і їх транспортного обслуговування покладені в основу методики проектування; яку ми пропонуємо. Розроблена методика передбачає проектування пілохідних зон: в умовах історично-сформованих транспортно-плану-

Алгоритм розрахунку на ЕСМ.



вальних отруктур, створювати поетапно:

- аналіз існуючого положення та вибір місцерозташування ПЗ,
- перерозподіл транспортних потоків по магістральній мережі,
- функціональне зонування ПЗ,
- організація транспортного обслуговування відвідувачів,
- розробка схеми доставки вантажів,
- заходи по благоустрою ПЗ,
- розрахунок техніко-економічних показників.

Перший етап включає визначення містобудівельної цінності та особливостей планування і забудови міського центра, аналіз розподілу основних функцій, дослідження характеристик пішохідних і транспортних потоків, в наслідок чого визначається місцерозташування ПЗ.

На другому етапі провадиться вибір варіанта відводу транспортних потоків з території, перетвореної в пішохідну, з використанням розробленої автором математичної моделі. Після прийняття рішення визначається перелік необхідних заходів по реконструкції вулично-дорожньої мережі, викликаних переорієнтацією потоків, а також провадиться розрахунок перепробігів та аналізуються зв'язані з цими змінами екологічні характеристики.

Третій етап включає прогнозування функціонального насичення ПЗ та інтенсивність пішохідного руху.

Четвертий етап - транспортне обслуговування відвідувачів.

Направленість пішохідних зв'язків обумовлюється маршрутизацією ПТ та функціональним зонуванням ПЗ. На основі прийнятого варіанта відвода транспортних потоків і функціонального ПЗ вирішуються питання:

- розрахунок необхідної кількості рухомого складу і координація роботи маршрутів ПТ,
- прогнозування пасажиробігу зупиночних пунктів,
- організація під'їзду засобів індивідуального транспорту і розташування автостоянок,
- планувальні рішення організації контактних зон,

- розташування технічних засобів керівництва рухом.

П'ятий етап включає розробку схеми доставки вантажів у ПЗ, виходячи із прийнятого раніш варіанта реконструкції.

Поля здійснення всіх попередніх етапів розробляється проект благоустрою ПЗ, який включає зміну шляхового покриття, організацію зовнішнього освітлення, озеленення, оформлення території малими архітектурними формами і рішення виникаючих при цьому питань по перебудові інженерних мереж.

Заключним етапом проектування є розрахунок техніко-економічних показників, розроблених автором для визначення економічної ефективності введення ПЗ.

У сучасності увесь процес проектування зводиться до проекту благоустрою і приводить до необгрунтовано прийнятих рішень. Раціональність створення ПЗ, у першу чергу, визначається можливістю перерозподілу транспортних потоків.

У пропонуемій методиці розміри капіталовкладень визначаються поетапно, що дає можливість шляхом варіантного проектування зменшити загальну вартість будівництва на основі коректування на кожному етапі.

Подальший розвиток досліджень по проблемі покращення транспортного обслуговування міських центрів в процесі формування ПЗ можливий в напрямках:

- вивчення загальних закономірностей зміни режиму руху в системі загально-міських центрів і ПЗ в містах різного типу, з метою виявлення оптимальних показників /нормативів/, розробки загальних рекомендацій по правилам планування забудови, благоустрою і організації руху;
- удосконалення методики проектування ПЗ /організація моніторинга, розробка імітаційних моделей, вживання заходів і методів прикладної інформатики та ін./, включення її до складу комплексу проектно-планувальних робіт в систему управління процесами функціонування і розвитку міста.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.

1. Ефективним методом вирішення проблеми функціонально-планіровочної організації, покращення пішохідного і транспортного руху в системі загальноміського центру є виділення в його структурі зон переважно пішохідного руху, органічно зв'язаних з існуючою транспортною системою міста. При цьому, не зважаючи на достатній практичний досвід функціонування ПЗ, в містах України відсутня науково обгрунтована методика оцінки і оптимізації транспортно-планіровочних рішень.

2. Складність об'єкта і, таким чином, рішення сукупності містобудівельних, соціальних і економічних проблем вимагають комплексного підходу і врахування слідуєчих факторів: чисельність населення міста і його місце в системі розселення, містобудівельна цінність планування і забудови, функціональна насиченість територій міського центра, сміст і щільність вулично-дорожньої мережі, інтенсивність і просторовий розподіл транспортних і пішохідних потоків.

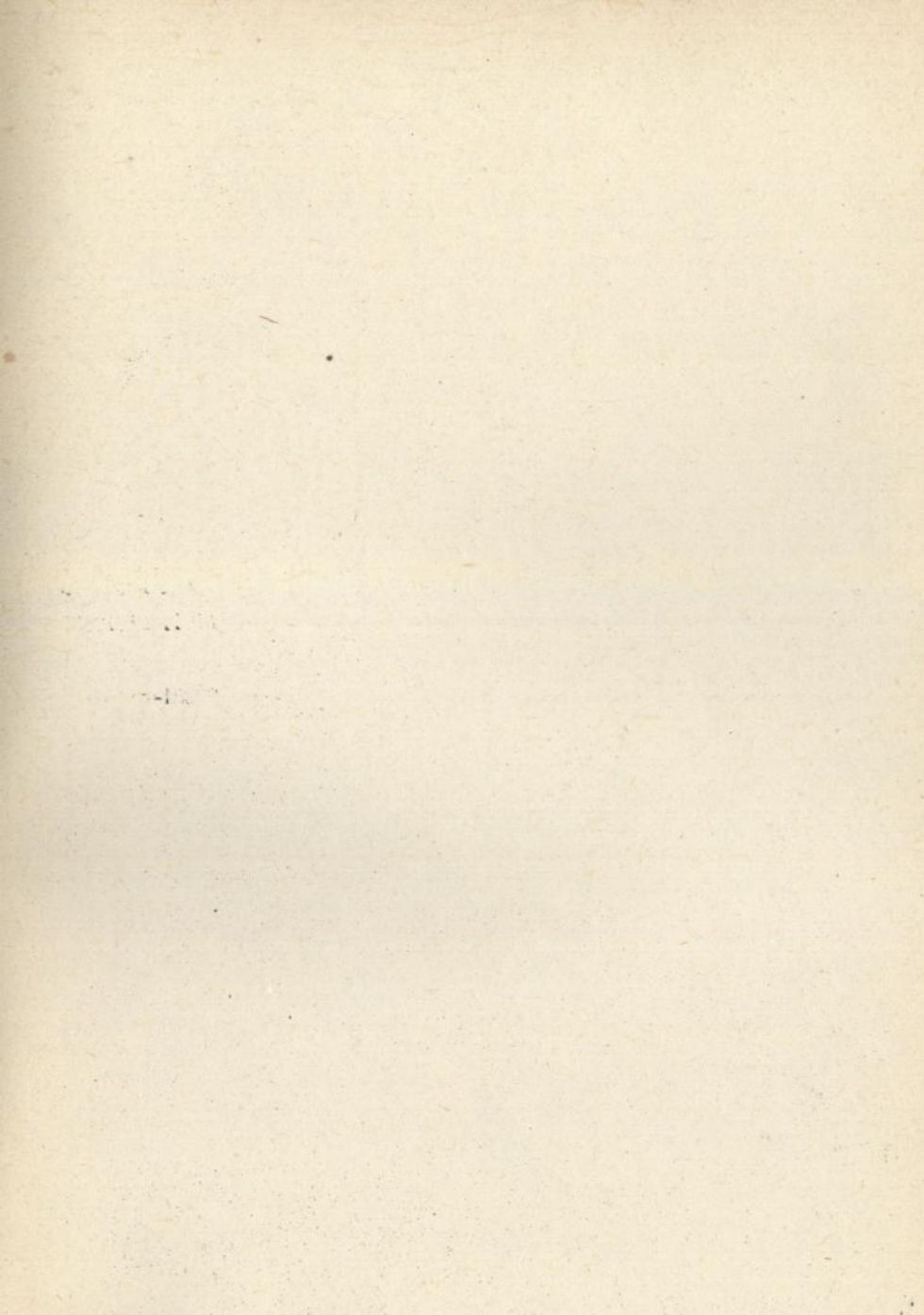
Генеральним критерієм оцінки ефективності транспортно-планіровочного рішення ПЗ прийнято показник мінімізації витрат часу на переміщення населення при їх відвідуванні, з урахуванням сукупності переміщень в межах самих зон і на приміжних територіях, обмежених магістралями загальноміського значення.

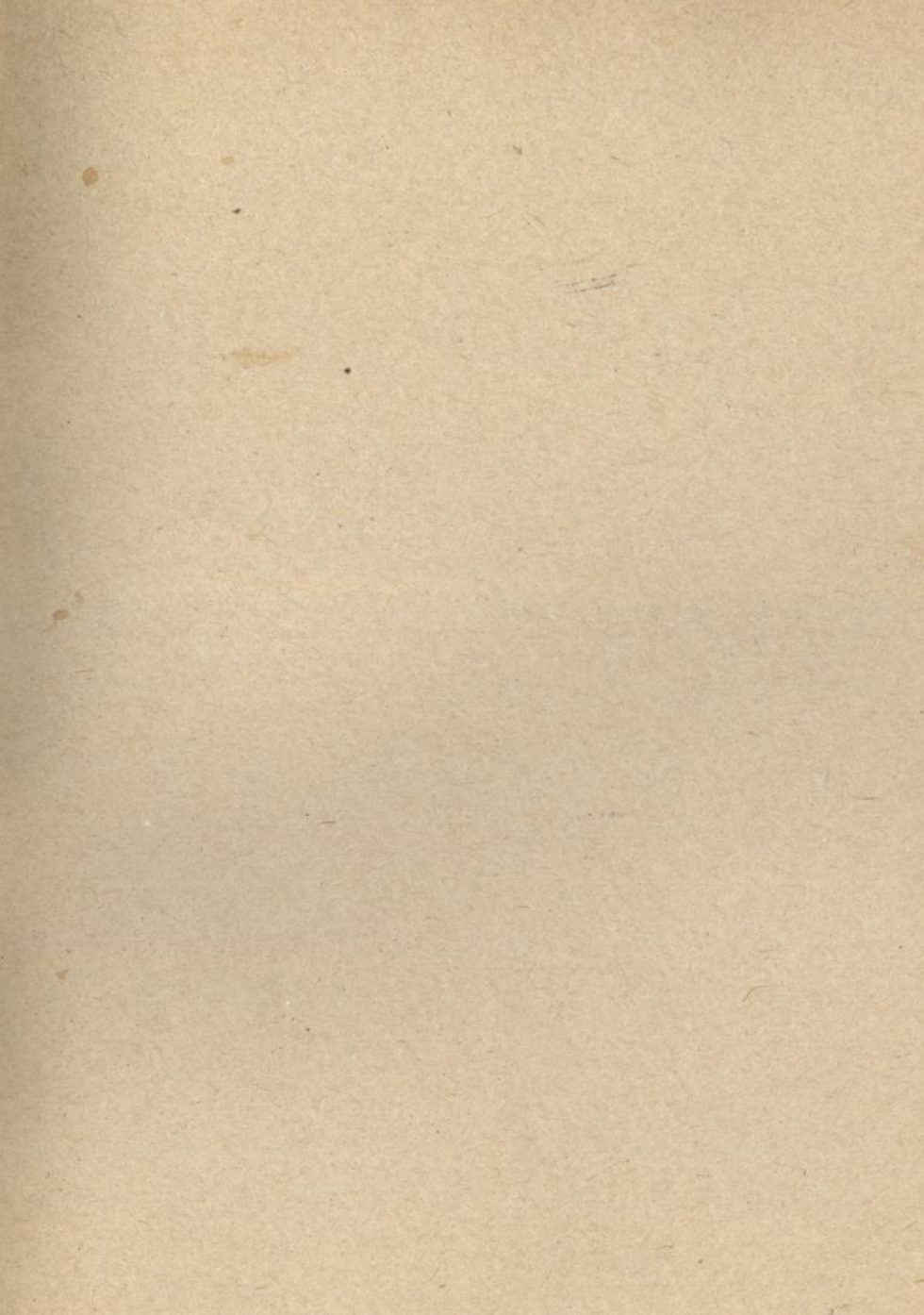
3. Методика проектування ПЗ заснована на принципі моделювання перерозподілу транспортних потоків на вулично-дорожній мережі з урахуванням смістості магістралей загальноміського центра, дозволяє оцінити ефективність існуючої функціонально-просторової структури і кількісні показники рівня розвитку цих функцій.

4. Експериментальна перевірка пропонованої методики свідчить, що в наслідку цілеспрямованого проектування транспортних систем в мережах загальноміських центрів, з включенням ПЗ як основного структурного елемента, вона дозволяє поряд з поліпшенням якості обслуговування населення, збільшити показники роботи транспортної системи міста на 7 - 12 % за рахунок упорядкування і спеціалізації транспортних і пішохідних потоків, їх координації по часу і напрямкам.

З теми дисертаційної роботи опубліковані такі праці:

1. Тацій О.С. Основні напрямки розвитку масового пасажирського транспорту в містах УРСР. // Прогнозування і моделювання, М., 1984, с. 241 - 246. Деп. в ЦНТІ Держгромадянбуду, № 387.
2. Тацій О.С. Зони пішохідного руху в містах УРСР. // Збільшення ефективності містобудівельних рішень на базі науково-технічного прогресу. ЦНДП містобудування, М., 1986, с. 186 - 187. Деп. в ЦНТІ Держгромадянбуду, № 622/58.
3. Тацій О.С. Принципи проектування пішохідних зон. // Проблеми комплексного проектування міського оточення. Тез. доп. зон. конф. - м. Пенза, 1987, с. 80 - 81.
4. Тацій О.С. Вплив функціонування пішохідних зон на транспортне обслуговування міських центрів. // Соціально - економічні проблеми розвитку транспортних систем в містах: Тез. доп. наук. конф. - м. Свердловськ, 1989, с. 71 - 73.
5. Тацій О.С. Аналіз формування пішохідних зон в містах УРСР. // Питання формування транспортних систем міст: Об. наук. пр. Київ, НДПмістобудування, Київ ЗНДІІЕН, - Київ, 1990, с. 45 - 53.





AB 30.827

AB 30.827