

Конспект лекцій

з дисципліни

«Організація  
руху видів  
транспорту»

ГОРЛІВКА

## ЛЕКЦІЯ № 1

Тема: Введення. Загальні положення дисципліни.

1. Рух транспортних засобів як система.
2. Рівні керування функціонуванням автомобільно-дорожньої системи й дорожнім рухом.
3. Основні вимоги до руху транспортних засобів.
4. Сучасні транспортні проблеми.

### 1. Рух транспортних засобів як система.

*Під організацією руху на автомобільних дорогах і вулицях розуміють сукупність заходів (планувальних, реконструктивних, організаційних й регульовальних), що мають метою активно впливати на формування й напрямки транспортних і пішохідних потоків для забезпечення швидкості, безпеки, найбільших зручностей і економічності пересувань людей і вантажів.*

Дорожній рух складається з руху окремих автомобілів і транспортних потоків і є результатом взаємодії комплексу «водій-автомобіль-дорога-середовище»(ВАДС).

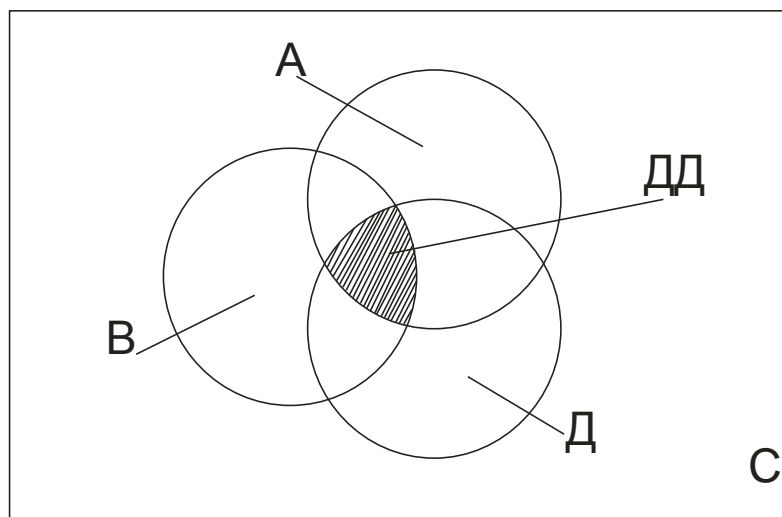
Щоб підвищити ефективність транспортного процесу, необхідно оптимізувати параметри систем, що входять у комплекс ВАДС і їх взаємодію за єдиним критерієм. Кожний елемент комплексу, у свою чергу, складається з ряду підсистем, що мають внутрішні зв'язки й взаємодії, які впливають на функціонування комплексу.

Параметри системи, що входять у комплекс, можуть коливатися в широких межах, причому параметри В,А,Д піддаються керуванню, що дозволяє гнучко управляти вихідними показниками функціонування комплексу, реагуючи на зміни параметрів в одній або декількох системах, що відповідають змінам параметрів інших систем.

Аналізуючи функціонування комплексу, необхідно відзначити деякі найбільш важливі особливості. Основною особливістю є охоплення численних і часто самостійно діючих елементів і факторів, рішень і керуючих впливів. У їх число входить діяльність дорожніх і автотранспортних організацій, органів ДАІ й безпосередніх учасників транспортного процесу - водіїв.

*Рух транспортних засобів - це складна динамічна система взаємодії транспортних і пішохідних потоків, сукупність трьох складових: оператор транспортного засобу – транспортний засіб – середовище руху.* Основні елементи системи руху різних транспортних засобів можуть відрізнятися. Наприклад, дорожній рух (ДР) - це система водій - автомобіль - дорога.

З позиції теорії множин, рух транспортних засобів являє собою перетинання підмножин, які відповідають основним елементам системи руху. На мал.1 показана схема дорожнього руху з позиції теорії множин.



Малюнок 1 - Структура системи ВАДС із позиції теорії множин.

ДР- підмножина «дорожній рух»;

А - підмножина «автомобіль»;

У - підмножина «водій»;

Д - підмножина «дорога»;

С - множина «середовище перебування людини».

Складність керування такою системою полягає в необхідності забезпечення своєрідної «рівності» у стані розвитку кожного елемента підсистеми. У іншому випадку виникають проблеми (збої) у функціонуванні системи в цілому. Специфіка функціонування руху транспортних засобів полягає у взаємодії технічного й людського фактора. Наприклад, у ДР бере участь величезна кількість людей, як професійних, так і непрофесійних водіїв, пішоходів. У кожної людини свої психофізіологічні особливості. Діяльність водія характеризується рядом негативних факторів:

1. великий обсяг інформації, переробляється, і необхідність її безперервного синтезу;

2. хронічний дефіцит часу при прийнятті рішень;

3. високий рівень відповідальності за прийняті рішення.

Все це створює значні складності в керуванні системою руху транспортних засобів.

2. Рівні керування функціонуванням автомобільно-дорожньої системи й дорожнім рухом.

Модель функціонування комплексу ВАДС і модель керування в системі «дорожні умови - транспортні потоки» (ДУ - ТП) дозволяють розглянути як процеси керування розвитком і функціонуванням автомобільно-дорожньої системи, так і керування рухом на автомобільних дорогах. Дорожній рух є результатом функціонування комплексу ВАДС, тому доцільно розглядати проблему керування цим комплексом як керування складною системою. Усяка система тоді функціонує ефективно, коли вона добре організована, тобто має чітку структуру, установлені взаємини й взаємозв'язок між підсистемами й елементами, співвідпорядкованість,

задані функції й відповідальність кожної підсистеми й елемента в загальному процесі функціонування системи.

*Рівні розвитком і функціонуванням автомобільно-дорожньої системи варто розуміти як комплекс цілеспрямованих впливів на систему в цілому й на окремі підсистеми для досягнення кінцевої мети – забезпечення потреби суспільства й держави в автомобільних перевезеннях вантажів і пасажирів з високою економічністю, зручністю й безпекою руху. Керуючі впливи містять у собі планово-економічні, організаційні, інженерно-технічні, законодавчі й інші заходи які можуть здійснюватися на різних рівнях керування й на різних рівнях діяльності. Розробка й реалізація методів і технічних засобів керування дорожнім рухом є однією з складових частин стратегії й тактики керування функціонуванням автомобільно-дорожньої системи.*

*Керування функціонуванням автомобільної дороги є складовою частиною керування функціонуванням автомобільно-дорожньої системи й містить у собі комплекс цілеспрямованих впливів на технічні параметри й транспортно-експлуатаційні характеристики доріг як у процесі проектування, так і в процесі експлуатації на форми, методи й організацію робіт з ремонту й утриманню доріг, по організації й керуванню дорожнім рухом з метою досягнення мінімуму витрат на реалізацію транспортного процесу по заданому напрямку.*

*Керування дорожнім рухом нерозривно пов'язане з управлінням функціонування автомобільної дороги й автомобільно-дорожньої системи й містить у собі комплекс цілеспрямованих впливів на водіїв, дорожні умови, транспортні потоки й режими руху, заснованих на аналізі інформації про умови руху, з метою досягнення високої пропускної й провізної спроможності доріг, економічної ефективності перевезень, зручності й безпеки руху. До числа керуючих впливів відносяться технічні, технологічні й організаційні заходи й рішення, значеннями яких можна розпоряджатися на другому рівні керування системою ДУ - ТП і які дають можливість змінювати характеристики процесу обслуговування й забезпечувати оптимальні режими в кожний момент часу виходячи із прийнятих критеріїв оптимальності. У цьому плані дорога з усім її інженерним устаткуванням, включаючи технічні засоби керування рухом, її стан, транспортний потік і метеорологічні умови, є головним джерелом інформації, що визначає дії водія й режими руху транспортних потоків.*

Процес керування дорожнім рухом, як і всякий процес керування, складається з 4х основних етапів: оцінка стану системи, тобто одержання вихідної інформації про параметри комплексу ВАДС; аналіз отриманої інформації й вироблення доцільних управлінських рішень; реалізація ухвалених рішень; контроль за станом системи (по вихідних параметрах) для визначення подальших дій.

Для оперативного (тактичного) керування збирається й використовується великий обсяг поточної інформації про стан дороги, транспортний потік, метеорологічні умови і режими руху. У процесі керування дорожнім рухом чимале значення має накопичена за багато років інформація, що використовується у вигляді досвіду роботи доріг у різних умовах, у вигляді закономірностей руху транспортних потоків, ефективності різних технічних і організаційних заходів щодо забезпечення зручності й безпеки руху. Ця інформація, що увійшла в нормативно-технічні документи, є основою прогнозів і вироблення стратегічних, довгострокових заходів,

технічних і організаційних рішень по забезпеченню нормальної роботи автомобільних доріг і автомобільного транспорту в умовах експлуатації.

Невід'ємною частиною керування дорожнім рухом є організація транспортних потоків по мережі автомобільних доріг, у межах даної дороги й на окремих її ділянках. У системах керування рухом зручніше користуватися відомими визначеннями «організація дорожнього руху».

*Організація дорожнього руху* – це комплекс інженерно-технічних і організаційних заходів, спрямованих на найбільш ефективний розподіл траєкторій руху автомобілів, транспортних потоків і пішоходів у поперечному профілі й по довжині дороги. Організація руху полягає в максимальному використанні можливостей, що представляються геометричними параметрами дороги і її станом, і містить вказівки напрямків руху транспортних потоків, поділу потоків на групи автомобілів, що прямують із різними швидкостями, поділ траєкторій руху на складних ділянках доріг, забезпечення мінімального числа перетинань траєкторій руху, забезпечення можливості плавного переходу з однієї дороги на іншу. До організації руху відноситься також інформація про найбільш доцільні маршрути й особливості дорожніх умов, тобто установка дорожніх знаків і покажчиків, розмітка дороги, застосування різних розмежувальних, орієнтуючих і направляючих пристроїв, що допомагають водієві визначити місце розташування автомобіля й шлях подальшого проходження. Організація руху є першою й найнеобхіднішою частиною керування рухом, однак на відміну від керування вона не забезпечує досягнення оптимальних режимів руху.

*Регулювання дорожнього руху* – це один зі способів керування рухом транспортних потоків на обмеженій ділянці дороги або по обмеженому числу параметрів. Так, наприклад, регулюванням є світлофорне керування рухом на перехресті, заборона проїзду на якійсь ділянці дороги й т.п.

Ефективність дорожнього руху як кінцевого результату функціонування автомобільно-дорожньої системи визначається ефективністю керуючих впливів, прийнятих на різних рівнях діяльності державних і суспільних органів, міністерств і відомств, автотранспортних дорожніх і комунальних організацій, органів ДАІ. У таблиці 1 наведена схема керування з урахуванням висунутих положень.

За своїм значенням всі керуючі впливи можуть бути розділені на впливи стратегічного або програмного характеру й впливи оперативного або поточного характеру. При цьому деякі впливи на різних рівнях діяльності можуть переходити з тактичних у стратегічні. Основу керування всією автомобільно-дорожньою системою становлять заходи стратегічного характеру. Найбільше значення з них має аналіз стану й прогноз розвитку вантажних і пасажирських перевезень, умов автомобілізації, перспектив розвитку мережі автомобільних доріг країни, республіки, району, області.

Рівень керування	Рівень діяльності	Основні напрямки діяльності по керуванню функціонуванням комплексу ВАДС на даному рівні
Стратегічне керування комплексом ВАДС	Загальнодержавний	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналіз і прогноз розвитку автомобільних перевезень у загальному обсязі перевезень. Регулювання масштабів автомобілізації.</li> <li>2. Планування й прогнозування розвитку й стану дорожньої мережі країни, республіки, районів, областей.</li> <li>3. Стандартизація вимог до системи ВАДС.</li> <li>4. Законодавчі акти по вдосконаленню структури, організації взаємодії й функціонування комплексу ВАДС.</li> </ol>
	Міністерства й відомства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробка й реалізація технічної політики в області конструкцій і параметрів автомобілів, автомобільних доріг, засобів і методів керування. Організація наукових досліджень по цих напрямкам.</li> <li>2. Організація й удосконалення вантажних, пасажирських перевезень і роботи автомобільного транспорту.</li> <li>3. Підготовка водіїв і вдосконалення системи підготовки.</li> <li>4. Планування черговості й етапності будівництва й реконструкції автомобільних доріг. Розробка форм, методів і технічних засобів утримання автомобільних доріг.</li> <li>5. Організація виробництва машин і механізмів для ремонту й утримання доріг, технічних засобів керування дорожнім рухом.</li> </ol>
Оперативне керування комплексом ВАДС	Міністерства й відомства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробка й впровадження нормативно-технічних документів, досягнень науки й техніки.</li> <li>2. Вибір оптимальних маршрутів вантажних і пасажирських перевезень. Розподіл руху по дорожній мережі.</li> <li>3. Удосконалення основних технічних параметрів існуючих доріг.</li> <li>4. Розподіл матеріальних ресурсів на ремонт і зміст доріг.</li> </ol>
Стратегічне керування дорожнім рухом	Міністерства, відомства, дорожні й комунальні організації, органи ДАІ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробка й впровадження методів і технічних засобів керування рухом. Організація наукових досліджень по цих напрямках.</li> <li>2. Дослідження стану, закономірностей дорожнього руху й розробка схем організації руху, а також вимог до технічного стану доріг. Інженерне устаткування й облаштуваність доріг, пристрій зв'язку.</li> <li>3. Організація служби ремонту й утримання доріг. Реконструкція окремих ділянок. Планування й проведення дорожньо-ремонтних робіт.</li> <li>4. Організація масових перевезень вантажів і пасажирів в окремі періоди. Заборона руху окремих видів транспортних засобів по періодах року.</li> <li>5. Керування розподілом руху по дорожній мережі.</li> </ol>
Оперативне керування дорожнім рухом	Дорожні й комунальні організації, органи ДАІ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вивчення й аналіз умов і режимів руху, виявлення найнебезпечніших ділянок. Розмітка автомобільних доріг, облаштування знаками, сигналами, засобами зв'язку й інформацією.</li> <li>2. Вибір і призначення оптимальних режимів руху по всій дорозі й на окремих її ділянках. Регулювання рівня завантаження автомобільних доріг.</li> <li>3. Призначення оптимальних схем і режимів руху в складних погодних умовах і в різні періоди року. Забезпечення режимів руху для пропуску колон автомобілів і інших спеціальних машин.</li> <li>4. Оптимальне використання матеріальних ресурсів і засобів для поточного ремонту й утримання. Забезпечення нормальних умов руху в складних погодних умовах.</li> <li>5. Оперативне виявлення місць ДТП, надання допомоги й ліквідації наслідків. Регулювання руху в місцях виробництва ремонтних робіт.</li> </ol>

На рівні керування дорожнім рухом стратегічний характер має розробка загальних схем організації руху і його розподіл по дорожній мережі, організація перевезень масових вантажів і пасажирів в окремі періоди року, заборона або обмеження руху по окремих маршрутах, розробка й впровадження методів і технічних засобів організації й керування рухом.

Поточне керування містить у собі:

- постійне вивчення й аналіз умов руху на даній автомобільній дорозі або мережі доріг, виявлення найбільш завантажених і небезпечних для руху ділянок, розробку й реалізацію гнучких систем організації руху на основі вивчення закономірностей руху в процесі експлуатації дороги;
- розробку й реалізацію схем розміщення дорожніх ділянок, показників і іншої дорожньої інформації;
- розробку й реалізацію схем розмітки автомобільних доріг відповідно до загальної схеми організації руху;
- організацію й регулювання руху на найнебезпечніших ділянках доріг (перетинання, населені пункти, криві малого радіуса, ділянки ремонтних робіт).

Оперативне керування здійснює також:

- постійний контроль за станом доріг, метеорологічними умовами, параметрами транспортного потоку й обстановкою дороги, вироблення оптимальних режимів руху в цілому по дорозі й окремих її ділянках, інформацію водіїв про ці режими й контроль за виконанням команд;
- виявлення місць ДТП, заторів, ушкоджень доріг, штучних споруд і інших небезпечних ситуацій, вживання заходів по забезпеченню умов руху на цих ділянках, а також заходів до ліквідації наслідків ДТП і інших небезпечних ситуацій з використанням ресурсів дорожньої організації;
- планування робіт з ремонту й поточного утримання дороги, у тому числі й несприятливі періоди й у складних погодних умовах;
- розробку пропозицій по подальшому вдосконаленню технічного рівня дороги, її інженерного устаткування, реконструкції окремих ділянок і дороги в цілому;
- організацію й керування рухом у місцях провадження робіт.

Саме широке застосування на практиці знаходять заходи оперативного керування рухом, що найчастіше й розуміється як керування дорожнім рухом.

На цьому рівні зайнята найбільша кількість людських і технічних ресурсів, що спричиняється доцільністю впровадження сучасних методів автоматизації процесів керування дорожнім рухом.

### 3. Основні вимоги до руху транспортних засобів.

Рух транспортних засобів повинен бути ефективним (економічним, продуктивним), безпечним, комфортабельним. У цьому й виявляються основні вимоги, які пред'являються до руху транспортних засобів.

Ефективний рух припускає створення таких умов, які забезпечують високу швидкість, малий час сполучення, мінімум затримок і зупинок транспортних засобів, мінімум транспортно-експлуатаційних витрат.

Безпечний рух припускає створення комплексу умов і виконання вимог до транспортних засобів, дороги (середовищу руху), операторів транспортних засобів, що забезпечують мінімальну ймовірність виникнення аварій, катастроф, дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Вимоги до ефективності руху часто суперечать вимогам до безпеки руху. Наприклад, підвищення ефективності руху може здійснюватися шляхом підвищення швидкості руху. Але за інших рівних умов підвищення швидкості збільшує ймовірність виникнення аварій, ДТП і т.д. Тому в кожному випадку необхідно шукати раціональне сполучення вимог до ефективності й безпеки руху. Необхідно прагнути до максимального підвищення ефективності руху, забезпечивши при цьому прийнятний рівень безпеки.

Дослідження й досвід свідчать, що ефективний і безпечний рух сприймається більшістю його учасників, як комфортабельний. Крім того, комфортабельний рух припускає створення розвинутої інфраструктури пунктів технічного обслуговування транспортних засобів, пунктів харчування й відпочинку операторів транспортних засобів і т.д.

Таким чином, рішення проблеми забезпечення безпеки, ефективності й комфортабельності руху досягається з використанням системного підходу, тобто при взаємопов'язаному вирішенні всіх питань функціонування системи руху транспортних засобів. Але чи існує 100% можливість запобігання аварій, ДТП? Ні. Навіть при ідеальному функціонуванні системи руху ймовірність виникнення таких подій зберігається. Це пояснюється тим, що по своїй суті ці події випадкові.

#### 4. Сучасні транспортні проблеми

До найбільш гострих сучасних транспортних проблем відносяться:

- високий рівень аварійності на транспорті;
- негативний вплив транспорту на навколишнє середовище;
- високий рівень інформаційного навантаження на учасників руху;
- зниження ефективності руху (особливо в містах).

Особливо гострою є проблема аварійності на транспорті. Суспільство несе величезні збитки через аварії й катастрофи на транспорті. Наприклад, тільки в США річний збиток від ДТП перевищує 100 млрд. доларів. Щорічно у світі від ДТП гине більше 300 тис. чоловік. У кілька разів більше одержують травми різного ступеня важкості. Тільки в 1990 р. у колишньому СРСР загинуло в ДТП більше 63 тис. чоловік (більш ніж за всю війну в Афганістані). У США потерпілі від ДТП займають приблизно 7% лікарняних ліжок.

Загострення транспортних проблем має свої об'єктивні й суб'єктивні причини.

До основних об'єктивних причин відносяться:

1. Безперервний ріст парку транспортних засобів в усьому світі.

Ріст парку автомобілів у світі представлений у табл.2

Таблиця 2 - Зміна кількості автомобілів у світі

Парк автомобілів	1920	1940	1960	1980	2000
Загальний, млн. од	9	45	120	390	520
Легковий, млн. од	6	36	90	270	400

У США зараз на 1000 жителів приходитьсь близько 700 автомобілів. У СНД - 180 автомобілів на 1000 жителів.

2. Неухильний ріст населення міст, зменшення числа сільських жителів.

3. Недостатній рівень розвитку транспортних мереж. Відставання темпів розвитку транспортних мереж від темпів росту парку транспортних засобів.

Нормативна щільність автодоріг для найбільших міст (понад 1 млн. чол.) становить 2 км автомобільних доріг на 1 км<sup>2</sup> площі міста. Тільки Франція відповідає цьому стандарту – 2 км/км<sup>2</sup>. У США – 0,5 км/км<sup>2</sup> без обліку кількості смуг, у Японії - 1,3 км/км<sup>2</sup>, у Чехії – 0,6 км/км<sup>2</sup>, у країнах СНД - 0,04 км/км<sup>2</sup>.

4. Ріст потужності двигунів і динамічності транспортних засобів.

Основні причини суб'єктивного характеру(ті які залежать від людини):

- Відсутність у людини інстинкту страху транспортних засобів.
- Незнання й порушення правил дорожнього руху.
- Не порівняння людиною своїх можливостей з технічними можливостями транспортних засобів.