

Дисципліна «Вишукування та проектування автомобільних доріг і аеродромів»

Викладач: Ткаченко Галина Михайлівна

ВСТУП

1. Роль автомобільної дороги в транспортній системі народного господарства.
2. Транспортно-експлуатаційні характеристики автомобільної дороги.
3. Технічна класифікація доріг.

Студенти повинні чітко представляти класифікацію автомобільних доріг та знати її транспортно-експлуатаційні характеристики.

1. Роль автомобільної дороги в транспортній системі народного господарства

Серед всіх видів транспорту, автомобільний має такі переваги:

1. Висока маневреність (здатність відправляти «від порога до порога»);
2. Автомобільний транспорт може виконувати, як самостійні перевезення так і обслуговувати інші види транспорту;
3. Достатньо висока швидкість перевезень;
4. Можливість приймати вантажі в різних об'ємах та доставляти від місця виробництва до місця споживання.

Для ефективної роботи автотранспорту необхідна автомобільна дорога.

Автомобільна дорога є робочим місцем водія, тому вона повинна враховувати психофізіологічні властивості сприйняття водіями дорожніх умов, надавати їм інформацію про безпеку руху, бути зручною для пасажирів.

➤ Автомобільна дорога – це інженерна споруда, що забезпечує цілодобовий, кругло річний, безперервний, та безпечний рух автомобільного транспорту з розрахунковими швидкостями.

2. Транспортно-експлуатаційні характеристики автомобільної дороги

I. Інтенсивність руху - це кількість транспортних засобів, що проїждять через певний поперечний переріз дороги в обох напрямках за одиницю часу(добу, годину): -

$$N = \frac{Q}{T}; \quad \frac{Q}{T};$$

Інтенсивність руху може бути в транспортних одиницях або приведеною до легкового автомобіля.

II. Пропускна здатність дороги – це кількість автомобілів яку може пропустити дорога через поперечний переріз за одиницю часу в обох напрямках: - $P = \frac{Q}{T};$

III. Щільність руху – це кількість автомобілів, що знаходяться в дану мить на одиницю довжини дороги: - $\lambda;$

IV. Середня швидкість – це швидкість, що умовно надається всім автомобілям транспортного потоку: $V_{сер} = \frac{\sum v_i}{\sum n_i}$;

3. Технічна класифікація доріг

Залежно від інтенсивності руху по ДБН В.2.3-4:2007 всі автомобільні дороги діляться на 5 категорій:

Категорія дороги	Розрахункова перспектива інтенсивність руху		Основна розрахункова швидкість
	у транспортних одиницях	у переведених до легкового автомобіля	
I-а	понад 10000	понад 14000	150
I-б	понад 10000	понад 14000	140
II	від 3000 до 10000	від 5000 до 14000	120
III	від 1000 до 3000	від 2500 до 5000	100
IV	від 150 до 1000	від 300 до 2500	90
V	до 150	до 300	90

Примітка I: I-а – автомагістраль.

Примітка II: Категорія дороги можна визначити за розрахунковою інтенсивністю руху у транспортних одиницях, якщо кількість легкових автомобілів становить менше 30% від загального транспортного потоку.

Закріплення головного

Чи засвоїли Ви основні поняття?

1. Яка роль автомобільних доріг в транспортній системі України?
2. Скільки технічних категорій Ви знаєте?
3. По якому показнику поділяють дороги на категорії?
4. Яка відмінність між інтенсивністю руху та пропускною здатністю автомобільної дороги?

Перелік термінів для заучування:

Інтенсивність руху, розрахункова швидкість, пропускна здатність дороги, щільність руху, класифікація доріг по категоріях за інтенсивністю в транспортних одиницях.

Література:

1. Білятинський О.А. Проектування автомобільних доріг, ч.1. – К., Вища школа. 1997. – 517 с. (стр.3-8)
2. ДБН В 2.3-4-2007 (табл.4.1)

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Тема 1.1. Автомобільна дорога – комплексна інженерна споруда

Основні конструктивні елементи автомобільної дороги та їх призначення: земляне полотно зі спорудами системи водовідводу, дорожній одяг, штучні споруди. Облаштування дороги: загальні поняття про огороження, дорожні знаки, розмітки, направляючі споруди, мережу освітлення, систему автоматизованого керування рухом, озеленення, малі архітектурні форми. Захисні інженерні споруди та їх призначення: снігозахисні споруди, споруди, що захищають дорогу від впливу ярів, зсувів, осипів. Будинки та споруди дорожньої і автотранспортної служб та їх призначення.

В цій темі необхідно засвоїти роль та значення всього комплексу інженерних споруд дороги, які забезпечують безперебійний безпечний та зручний рух автомобілів з високими швидкостями протягом всього року, в будь-яку погоду.

Необхідно велику увагу приділити вивченню елементів дороги: земляне полотно, дорожній одяг, проїзна частина, смуга руху, узбіччя, водовідвідні споруди.

Автомобільна дорога складається з таких основних елементів:

1. Земляне полотно – це споруда, що служить для розміщення дорожнього одягу та інших споруд і забезпечення належною системою водовідводу.

Земляне полотно залежно від рельєфу місцевості може бути у вигляді насипу та в виїмці, напівнасипу та напіввиїмці.

2. Дорожній одяг – це багато шарова конструкція, що сприймає навантаження від коліс автомобіля і передає його на ґрунтову основу.

3. Штучні споруди:

- ✓ Водопропускні труби – це споруда відкладена в тіло насипу для пропуску води та худоби;
- ✓ Мости – це служать для переходу дороги через річку;
- ✓ Шляхопроводи – це мостові споруди через автомобільну дорогу, залізницю, вулицю;
- ✓ Віадук – це мостова споруда для переходу через глибокий яр або ущелини;
- ✓ Аквадук – це мостова споруда, що служить частиною водогону, трубопроводу, призначена для переходу через річки, суходоли;
- ✓ Естакада – це багато прольотна мостова споруда, яку споруджують замість високих насипів;
- ✓ Тунель – служить для пропуску дороги через гірський масив;
- ✓ Галерея – захищає автомобільну дорогу від снігових лавин та каменепадів, осипів;

- ✓ Підпірні стінка – це споруда капітального виду призначена для утримання ґрунту від сповзання на крутих схилах, або укосах високих насипів або глибоких виїмок;
- ✓ Балкони – це мостові споруди на гірських дорогах, що однією стороною кріпляються до гірського схилу призначені для розташування автомобільної дороги.

Для обслуговування транспорту та пасажирів на дорозі влаштовують АЗС, СТО, вокзали, автобусні зупинки, мотелі, пункти харчування.

Для обслуговування автомобільної дороги розміщують дорожньо-ремонтні служби, майстерні, житлові будинки де проживають робітники, склади ДБМ, притрасові заводи, кар'єри.

Автомобільна дорога забезпечується засобами зв'язку. Автомобільну дорогу облаштовують декоративним і сніго-захистним озелененням. Щоб автомобільна дорога була приваблива, цікава для пасажирів її облаштовують малими архітектурними формами, назви міст, населених пунктів, межі областей, пам'ятні місця, зупинки.

Для організації дорожнього руху дороги облаштовують знаками, огороженням, розміткою і т.д.

Закріплення головного

Чи засвоїли Ви основні поняття?

1. Що таке земляне полотно і проїзна частина автомобільної дороги, їх призначення?
2. Які Ви штучні споруди і для чого вони призначені?
3. Для чого служить дорожній одяг?
4. Вкажіть призначення всіх видів лінійних будівель і споруд в комплексі дороги.
5. Обстановка дороги
6. Який зв'язок головних складових частин комплексу «автомобільна дорога».

Перелік термінів для заучування:

Земляне полотно, проїзна частина, дорожній одяг, водовідвідні споруди.

Література:

1. Білятинський О.А. Проектування автомобільних доріг, ч.1. – К., Вища школа. 1997. – 517 с. (стр.23-28)

Тема 1.2. Рух автомобілів по дорозі

Тягова сила та сили опору. Динамічні характеристики автомобіля. Зчеплення коліс з поверхнею дороги. Гальмування руху автомобіля. Пропускна здатність автомобільних доріг.

Основні вимоги, які пред'являються до автомобільної дороги – це забезпечення зручного та безпечного руху автомобілів з розрахунковими швидкостями. Тому розміри конструктивних елементів автомобільної дороги залежить від технічних особливостей

В цій темі необхідно вяснити за рахунок чого відбувається рух автомобілів, і які при цього діють сили опору, розібрати формули, що виражають ці опори.

Першочерговий вплив на безпеку руху здійснює коефіцієнт зчеплення шини з покриттям, так як від його значення залежить забезпечення стійкості руху автомобіля та можливість різкого гальмування в екстрених випадках.

Коефіцієнт зчеплення залежить від типу дорожнього покриття, його стану, типу і конструкції шин, степені зношення покриття, швидкості руху та інших факторів.

Особливо сильно на значення цього коефіцієнта впливає степінь вологості покриття. Тому коефіцієнт зчеплення для різних поверхонь різний, і чим більше цей коефіцієнт, тим більше стійкість автомобіля, а значить рух безпечніший.

Важливими питаннями для здійснення безпечного руху автомобілів являється гальмування автомобіля, довжина гальмівного шляху, його мінімальне значення, гальмівна сила, коефіцієнт ефективності гальмування. На ці питання звернути особливу увагу.

1. Тягова сила та сила опору.

➤ Рух автомобіля по дорозі – це складна система переміщень. Режим руху характеризується такими факторами:

1. Динамічними властивостями автомобіля;
2. Дорожніми умовами;
3. індивідуальні особливості водія.

Автомобіль рухається за рахунок сили тяги і долає такі опори:

- опір вітру;
- сила кочення: $P=G \times f$

де G – вага автомобіля;

f – коефіцієнт опору кочення.

- сила опору на підйом: $\pm P_i = G \times i$

де i – поздовжній профіль.

- сила опору повітряного середовища: $P_w = C \times W \times V^2$

де C – коефіцієнт опору повітряного середовища;

W – лобова площа автомобіля;

V – швидкість руху.

- опір інерційних сил: $P_j = G \times j$

де j – відносне прискорення.

Рівняння руху автомобіля – $P_a = P_f \pm P_i + P_w \pm P_j$

2. Динамічний фактор та динамічні характеристики автомобіля.

➤ Різниця сили тяги і сили опору повітряного середовища віднесена до ваги автомобіля називається динамічним фактором.

➤ Залежність між динамічним фактором і швидкістю руху, що побудована на лінії кривих називається динамічними характеристиками.

Динамічний фактор дозволяє водієві за допомогою коробки швидкісних передач регулювати швидкість руху в залежно від дорожніх умов.

3. Зчеплення автомобільної дороги з колесами автомобіля.

Рух автомобіля по дорозі можливий, якщо покриття має достатню шорсткість. Шорсткість характеризується коефіцієнтом зчеплення ζ , розрізняють коефіцієнт поздовжнього зчеплення $\zeta_{\parallel} / \zeta_{\perp}$, який враховують при визначенні відстані.

Стан покриття залежить від погодних умов (дощу, снігу, ожеледиця) та забруднення покриття. Коефіцієнт зчеплення постійно змінюється він залежить від зношення покриття. При проїзді автомобілів камені матеріали стираються, які шліфуються і покриття втрачає шорсткість. Для підвищення шорсткості покриття проводять такі заходи:

- I. періодично на покриття наносять «ковбик» шорсткості;
- II. очищають покриття від снігу;
- III. боротьба з ожеледицею посипаючи мінералізованою сумішшю;
- IV. очищають покриття від бруду.

4. Гальмівний рух автомобіля.

➤ Гальмуванням руху автомобіля називається процес створення тормозним приводом зусиль тертя між гальмівними колодками і барабаном.

➤ Відстань на якій водій може зупинити автомобіль, рухається з розрахунковою швидкістю називається гальмівним шляхом.

$$l = l_1 + l_2 + l_3$$

де l_1 - шлях, що проходить автомобіль за період реакції водія, м;

l_2 – шлях, що проходить автомобіль за період повного гальмування, м;

l_3 – зазор безпеки між автомобілями, який зупинився і перешкодою і його беруть таким, що дорівнює довжині автомобіля.

Закріплення головного

Чи засвоїли Ви основні поняття?

1. Які сили опору діють на рухомий автомобіль і за якими формулами вони визначаються?
2. Що таке коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою, від чого він залежить?
3. Як впливає коефіцієнт зчеплення на безпеку руху?
4. Гальмівний шлях, визначення його величини. Як впливає довжина гальмівного шляху на безпеку руху.

Перелік термінів для заучування:

Сили опору руху автомобіля, гальмівний шлях.

Література:

1. Білятинський О.А. Проектування автомобільних доріг, ч.1. – К., Вища школа. 1997. – 517 с. (стр.2-4)