

Лекція № 1

ТЕМА: Характеристика мережі автомобільних доріг України.

План

1. Вступ.
2. Класифікація а/д загального користування
3. Технічна класифікація а/д
4. Розрахункові швидкості автомобілів для категорій а/д

Основні терміни: автомобільна дорога, автомагістраль, інтенсивність руху, розрахункова швидкість автомобілів, категорія дороги.

Галузь дорожнього будівництва – одна з найважливіших сходинок нашої держави до Євроінтеграції. Від майстерності роботи дорожників залежить своєчасність здійснення перевезень, задоволення потреб економіки та її подальший розвиток. Будівництво та реконструкція автомобільних доріг стають якіснішими, сучаснішими. Нинішні автотранспортні шляхи є ознакою модернізації життя, доказом стабільності, динамічності, європейського розвитку нашої країни. Таким чином відкриваються нові перспективи розвитку дорожнього виробництва для реалізації яких необхідно залучення молодих фахівців з поглибленими знаннями. Тому при підготовці фахівців зі спеціальності «Будівництво, експлуатація та ремонт автомобільних доріг і аеродромів» 5.06010109 предмет «Вступ до спеціальності» є одним з профілюючих.

Інтенсивний розвиток народного господарства України неможливий без розгалуженої мережі сучасних автомобільних доріг та ефективного використання автомобільного транспорту. Крім необхідності розширення обсягів дорожнього будівництва все більшого значення набувають питання забезпечення безпеки руху, підвищення транспортно-експлуатаційних якостей доріг, їх пропускної здатності. Дорожньому будівництву приділяється велика увага, прийняті додаткові заходи по розвитку мережі автомобільних доріг загального користування, подальший розвиток мережі магістральних доріг, які забезпечують сполучення між крупними економічними районами і населеними пунктами, будівництво автомобільних доріг, які сполучають районні центри. Особливу увагу приділяють будівництву автомобільних доріг для розвитку сільського господарства. Для вирішення задач, які стоять перед дорожнім будівництвом необхідні висококваліфіковані кадри-дорожники

Запам'ятати!

Автомобільна дорога – це складна інженерна споруда призначена для безперебійного, безаварійного пропуску автомобільного транспорту.

Конструкція автомобільної дороги:

1. дорожній одяг
2. земляне полотно
3. стічна канава /кювет/
4. узбіччя

Автомобільна дорога починається з проекту, її розрахункової та графічної моделі. Дисципліна проектування автомобільних доріг є профільною для підготовки фахівців у галузі проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг.

Аналізуючи сучасний стан дорожніх шляхів в Україні слід розуміти, що крім нового будівництва необхідна капітальна реконструкція існуючих доріг.

Технічна класифікація автомобільних доріг.

Категор. а/д	Розрахункова перспективна інтенсивність руху	
	Транспортних одиниць	Наведених до легкового автомобіля
Ia	Понад 10 тис.	Понад 14 тис.
Iб	Понад 10 тис.	Понад 14 тис.
II	Від 3 – 10 тис.	Від 5 – 14 тис.
III	Від 1 – 3 тис.	Від 2,5 – 5 тис.
IV	Від 150 - 1000	Від 300 - 2500

У	До 150	До 300
---	--------	--------

Категорію дороги визначають за розрахунковою інтенсивністю руху.

Класифікація автомобільних доріг

Дороги загального користування

Державного значення

Місцевого значення

Міжнародні , національні та регіональні

Територіальні , обласні та

районні

Запам'ятати!

Автомагістраль – автомобільна дорога, яка має чотири і більше смуг руху, огорожена на узбіччях і розділювальній смузі.

Розрахункова швидкість руху.

При проектуванні автомобільних доріг слід приймати розрахункову швидкість руху на основі визначеної категорії та конкретних умов прокладення, залежно від місцевих умов рельєфу.

Категор. а/д	Основна	Допустима на місцевості	
	Рівнинна місцевість	горбистій	гірський
Ia	150	120	100
Iб	140	110	80
II	120	100	60
III	100	80	50

ІУ	90	60	30
У	90	40	30

Питання для засвоєння матеріалу:

- 1.Класифікація а/д загального користування
2. Технічна класифікація а/д
3. Розрахункові швидкості автомобілів для категорій а/д

Література: О.А.Білятинський «Проектування кап.ремонту і
реконструкції а/д» с.5-21

Лекція № 3

Тема: Геодезія та геодезичні вимірювання.

План

1. Теодоліти, призначення теодолітів.
2. Кутові прилади та кутові вимірювання.
3. Безпосереднє та косвенне вимірювання на місцевості.
4. Поняття про нівелювання.

Основні терміни: теодоліт, теодолітне знімання, тахеометричне знімання, камеральне трасування, нівелювання, репер

Інженерно-геодезичні роботи є невід'ємною частиною комплексу робіт пов'язаних із вишукуванням, проектуванням, будівництвом, реконструкцією, експлуатацією а/д та аеродромів, а також різних споруд розміщених на них.

Останнім часом в умовах комп'ютеризації проектно-вишукувальних робіт широкого застосування набули електронні тахеометри. Інженерно-геодезичні роботи впливають на якість а/д, оскільки точність реалізації проектних рішень значною мірою визначає їхні транспортно-експлуатаційні характеристики. Сучасне будівництво неможливе без широкого використання геодезичних методів розмічування інженерних споруд на місцевості, що забезпечують високу точність і включають грубі похибки.

Запам'ятати!

Теодолітне знімання – це знімання місцевості, що виконується кутомірним приладом – **теодолітом**, за результатами теодолітного знімання будують контурний план місцевості на якому зображують контури лісів, полів, доріг та інших об'єктів та елементів ситуації.

Контурний план називають ситуаційним, він не має рельєфу, висотних позначок точок і тому є пласким зображенням місцевості. Отже, теодолітне знімання є плановим, тобто таким, що не визначає висотного положення точок, які знімають.

Теодолітне знімання виконують з метою отримання плану місцевості у великому масштабі 1:2000 – 1:10000 для складання проектів автомобільної дороги і супутніх їй інженерних споруд. Оскільки дорога – це витягнута лінійна споруда, то і план на якому передбачається розробляти проект, повинен мати форму смуги місцевості, видовженої в напрямку дороги.

Тахеометричне знімання (від грецького – швидке знімання) пов'язано з тим, що при його виконанні відстані від теодоліта (тахеометра) до точок місцевості, які знімають, вимірюють не землемірною стрічкою, а оптичним (нитковим) віддалеміром, що істотно прискорює цей процес.

Запам'ятати!

Тахеометричне знімання на відміну від теодолітного є одночасно плановим (визначають положення точок на плані) і висотним (визначають висотні позначки точок). **Інакше кажучи, тахеометричне знімання є планово-висотним.**

Плановою основою тахеометричного знімання є точки теодолітного ходу – станції. Навколо кожної станції роблять знімання ситуації і рельєфу місцевості на площі круга радіусом 80-100 м.

Траса автомобільної дороги, її геометричні елементи.

Траса є віссю майбутньої дороги. Проект траси дороги складають на картах масштабів 1:100 000 – 1:10000. На складним за рельєфом ділянках використовують плани масштабів 1:5000 – 1:2000. Розроблення проекту траси на карті називають **камеральним трасуванням**.

Початково трасу дороги на карті між заданими початковою і кінцевими точками прокладають у вигляді полігона. Далі у точках повороту траси прямі лінії сполучають коловими або складнішими кривими, які забезпечують плавний та безпечний рух автомобільного транспорту на поворотах дороги. На завершальному етапі проектування траса має вигляд послідовності прямих і кривих ліній.

Після затвердження проектного варіанта траси роблять польове трасування, за якого на місцевості розмічують і закріплюють кілочками всі головні точки і геометричні елементи за графічними значеннями кутів і відстаней, виміряних на плані з високою точністю й ретельністю.

Нівелювання траси автомобільної дороги.

Нівелювання – це сукупність вимірювальних робіт з визначення перевищень між точками місцевості., конструкцій споруд і т.д.

Перевищення використовують для обчислення висот точок на поверхні Землі. Знання абсолютних висот необхідне для вирішення наукових задач, зв'язаних з вивченням вертикальних рухів земної кори, розв'язання інженерних задач під час вишукувань, будівництва і експлуатації споруд, для відображення рельєфу на планах та картах.

Трасу дороги нівелюють після її розмічування, або під час розмічувальних робіт. Нівелювання розпочинають із прив'язки початку траси (ПК0) до реперів державної або місцевої нівелірної мережі. Для цього на найближчому до початку траси репері встановлюють рейку (нулем до низу) і на відстані приблизно 8—100 м ставлять нівелір.

Для забезпечення майбутніх дорожньо-будівельних робіт під час нівелювання траси через кожні 1-2 км закладають будівельні реperi, на які передають висотні позначки. Положення реперів уздовж траси фіксують у пікетажному журналі, а їхні висотні позначки записують у спеціальній відомості (журналі) будівельних реперів траси.

Повздовжній і поперечний профілі дороги разом з її планом належать до найважливіших розрахунково-графічних документів, які є її проектом.

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Теодоліти, призначення теодолітів.
2. Кутові прилади та кутові вимірювання.
3. Безпосереднє та косвенне вимірювання на місцевості.
4. Поняття про нівелювання.

Література: «Інженерна геодезія» с.23-42, 67-74

Лекція № 4

Тема: Геологія та ґрунтознавство в дорожньому будівництві.

План

1. Гірські породи. Класифікація гірських порід.
2. Ґрунти. Класи ґрунтів по їх будівельним властивостям.
3. Фізичні та механічні властивості ґрунтів.

Основні терміни: гірська порода, ґрунт, структурні зв'язки, число пластичності, границя розкочування, границя текучості

Будівництво автомобільних доріг потребує знання геології та ґрунтознавства, а особливо гірських порід, умов їх залягання, склад, фізико-механічні властивості, визначення їх стійкості, водо теплового режиму. Правильний і всебічний облік, раціональне використання даних про природні умови місцевості, де будуть зводитися споруди, знання складу і властивостей гірських порід, умови їх залягання, зволоження дозволяє призначити типи і конструкції споруд, забезпечити їх міцність і довговічність з найменшими витратами на будівництво і утримання.

Сучасна автомобільна дорога – це складна споруда яка включає широкий комплекс різноманітних інженерних споруд.

Разом з будівництвом земляного полотна на а/д влаштовують дорожній одяг, зводять міст и, труби, тунелі, лінії зв'язку, автостанції. Для цих споруд гірські породи служать, в одному випадку, основою, в другому – середовищем, в третьому – будівельними матеріалами.

Запам'ятати !

Гірські породи. Класифікація гірських порід.

Гірські породи складають земну кору і уявляють собою щільні або рихлі мінеральні агрегати різного складу і властивостей.

Гірські породи – основна сировина для виробництва кераміки, мінеральних в'язучих (гіпс, цемент, вапно) , штучних кам'яних матеріалів, скла, бетону.

Класифікація гірських порід.

По походженню гірські породи ділять на 3 групи:

а) магматичні (глибинні і вивержені)

- глибинні – граніт, діорит, сієніт;

- виверженні – базальти, порфірити, діабаз.

б) осадові: уламкові – валуни, галька, гравій, пісок; біохімічні – крейда, вапняки, мергель, опока; хімічні – гіпс, доломіти, деякі вапняки.

в) метаморфічні – утворюються в результаті зміни магматичних або осадових гірських порід під впливом високої температури, тиску, а іноді хімічних реакцій (мармур, кварцити, гнейси)

Поняття про ґрунти.

Ґрунт – це люба гірська порода (а також тверді відходи промислової і хазяйської діяльності людини) уявляючий собою багатокомпонентну систему, яка змінюється за часом і використовується, як основа, середовище або матеріал для зведення будівель та інженерних споруд.

По характеру структурних зв'язків ґрунти поділяються на класи:

1. з жорсткими зв'язками
2. структурними зв'язками
3. без жорстких зв'язків

Класи ґрунтів по їх будівельним властивостям:

1. Скельні, які залягають у вигляді цільного масиву або тріщинуватого шару.
2. Крупноуламкові – це зцементовані ґрунти, які містять понад 50% кристалічних або осадових порід з розміром частинок більше 2мм

3. Піщані – сипучі ґрунти, непластичні, містять менше 50% часток крупніше 2 мм, число пластичності менше 1.
4. Глинисті – зв’язані у сухому стані, число пластичності більше 1.

Запам’ятати!

Фізичні та механічні властивості ґрунтів.

1. Дійсна щільність (для більшості ґрунтів вона в середньому 2,6 – 2,8 г/см)
2. Вологість
3. Середня щільність – маса одиниці об’єму в ґрунтах, в тому числі і води в його порах.
4. Пластичність

Для встановлення здатності ґрунту приймати пластичний стан проводять визначення вологості, яка характеризує границю пластичного стану ґрунту: текучості та розкочування.

Границя текучості W - характеризує вологість при якій ґрунт з пластичного стану переходить в текучий.

Границя розкочування W – характеризує вологість при якій ґрунт знаходиться на межі переходу з твердого стану в пластичний.

Число пластичності W - являє собою той інтервал вологості в межах якого ґрунт знаходиться в пластичному стані.

Число пластичності для ґрунтів, які використовуються в дорожньому будівництві 1-7.

5. Липкість
6. Набрякання та усадка.

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Гірські породи. Класифікація гірських порід.
2. Ґрунти. Класи ґрунтів по їх будівельним властивостям.
3. Фізичні та механічні властивості ґрунтів.

Література: В.М. Безрук «Геологія та ґрунтознавство» с. 8-9; 20-37; 94-97; 125-136.

Лекція № 5

Тема: Основні дорожньо - будівельні матеріали.

План

1. Природні кам'яні матеріали.
2. Органічні в'язучі
3. Асфальтобетон , асфальтобетонні суміші
4. Цементобетон, цементобетонні суміші
5. Ґрунти, укріплені в'язучими матеріалами.
6. Місцеві дорожньо-будівельні матеріали.

Основні терміни: щебінь, пісок, органічні в'язучі, асфальтобетон, цементобетон, залізобетон, ґрунти, укріплені в'язучими матеріалами

Правильне використання дорожньо-будівельних матеріалів, вартість яких складає близько 60% вартості будівництва автомобільної дороги дозволить раціонально розподіляти матеріальні ресурси країни.

Наряду з традиційними дорожньо-будівельними матеріалами, такими як щебінь з природних гірських порід, гравій, пісок, бітум, цемент більш широко використовують штучні кам'яні матеріали (керамзит, керамдор, дорсил), мінеральні та органічні побічні продукти промисловості (шлаки, попіл, смоли, пусті породи), різні полімерні матеріали (геотекстиль, пінопласти, плівки, термопластики).

Побічні продукти промисловості дозволяють не тільки прискорити і здешевити дорожнє будівництво, а і підвищити ефективність заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Запам'ятати!

Природні кам'яні матеріали отримують із скельних і уламкових гірських порід. В залежності від призначення і умов в яких буде працювати матеріал, використовують подрібнені матеріали (щебінь, висівки), колоті (Бутовий камінь, шашка для мостіння), пилині (блоки, плити), штучні (Бруківка, шашка, бортові і облицювальні каміні, блоки).

Щебінь – це продукт дроблення скельних гірських порід на частинки розміром від 5 до 150 мм і поділяється на фракції 5-10, 10-20, 20-40, 40-80 мм (80-120, 120-150 мм).

Щебінь в дорожньому будівництві використовується як основа для дорожнього одягу, як крупний заповнювач в асфальтобетоні і цементобетоні, як баластовий шар залізничних колій, для ремонтних робіт, для дорожнього покриття, гребель, дамб, насипів, основ будівель і споруд, благоустрою територій.

Пісок – неорганічний, зернистий, сипкий будівельний матеріал з розміром зерен від 0,05 до 5 мм.

Піски всіх видів використовуються, як дрібний заповнювач для виробництва важкий бетонів і розчинів, дорожніх сумішей, як заповнювач і компонент для виробництва силікатних виробів. Самостійно – для дорожнього покриття, баластового шару залізничних колій, основ будівель і споруд, планувальних і ре культиваційних робіт, благоустрою територій.

Органічні в'язучі – являють собою в'язко-пластичні, водо нерозчинні речовини. До них відносять: бітуми, дьогті, емульсії. Органічні в'язучі матеріали широко використовують в дорожньому будівництві для влаштування дорожнього одягу та гідроізоляції транспортних споруд. Дорожні покриття на основі органічних в'язучих

Запам'ятати!

Асфальтобетон – це моноліт, що утворився після вистигання до температури навколишнього середовища, ущільненої асфальтобетонної суміші.

Склад: щебінь або гравій (або без них), пісок, бітум, мінеральний порошок.

Асфальтобетонна суміш – отримана в результаті змішування в нагрітому стані, в раціонально підбраному співвідношенні щебеню (гравію, або без них)., піску, мінерального порошку, нафтового дорожнього бітуму.

Галузь використання а/б визначається кліматичними зонами району будівництва, конструкцією дорожнього одягу, категорією дороги.

Цементобетон – штучний, камнеподібний, будівельний матеріал, який являє собою затвердівши суміш в'язучого (цемент), заповнювачів

(щебінь, пісок), води та необхідних домішок.

До затвердіння суміш матеріалів називають – **цементобетонною сумішшю**.

Будівельний матеріал в якому бетон і стальна арматура з'єднані взаємним зчепленням і працюють під навантаженням, як єдине монолітне тіло називають **залізобетоном**.

Бетон і залізобетон – основні матеріали для будівництва промислових, цивільних, гідротехнічних, сільськогосподарських споруд, дорожніх і аеродромних покриттів, штучних споруд (мости, тунелі, труби), для виготовлення монолітних конструкцій.

Укріплення ґрунтів – це сукупність операцій по внесенню в'язучих і других речовин, які забезпечують суттєві зміни властивостей ґрунтів з наданням їм необхідної міцності, деформативності, водо- і морозостійкості.

Ґрунти укріплюють органічними (бітуми, дьогті, смоли), неорганічними (цемент, вапно, розчинне скло) в'язучими та комплексним методом (органічним і неорганічним в'язучим, або органічним в'язучим і ПАР)

Запам'ятати!

Місцевими називають матеріали, які отримують в районі будівництва з місцевої природної сировини або побічних продуктів промисловості з використанням для їх видобутку і переробки нескладного обладнання.

Використання місцевих матеріалів значно зменшує будівельну вартість дорожнього одягу. Але питання економічності використання місцевих матеріалів не варто розглядати, керуючись лише зменшенням вартості будівництва. Необхідно враховувати і якість отриманих конструктивних шарів, надійність їх роботи в дорожньому одязі в різних кліматичних умовах з урахуванням росту інтенсивності руху і транспортних навантажень.

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Природні кам'яні матеріали.
2. Органічні в'язучі

3. Асфальтобетон , асфальтобетонні суміші
4. Цементобетон, цементобетонні суміші
5. Ґрунти, укріплені в'язучими матеріалами.
6. Місцеві дорожньо-будівельні матеріали.

Література: І.В. Корольов «Дорожньо-будівельні матеріали» с. 28-33; 60-68; 100-111; 187-203