

ЛЕКЦІЯ № 11

ТЕМА 11. Асфальтобетон.

Визначення та класифікація.

ДСТУ Б В. 2.7-119-2011

План

1. Асфальтобетон та асфальтобетонна суміш, визначення та класифікація
2. Властивості асфальтобетону
3. Характеристика асфальтобетонного покриття

Основні терміни: асфальтобетон, асфальтобетонна суміш, міцність, деформативність, статичний та динамічний модуль пружності, рівність, зносостійкість, шорсткість, рефлекторні властивості, шум.

Запам'ятайте!

Асфальтобетон - моноліт, що утворюється після вистигання до температури навколишнього середовища ущільненої асфальтобетонної суміші.

Асфальтобетонна суміш – суміш, що отримана змішуванням у нагрітому стані взятих у відповідних співвідношеннях щебеню чи гравію (або без них), природного або штучного подрібненого піску, мінерального порошку та нафтового дорожнього бітуму.

Галузь використання різновидів асфальтобетону визначається кліматичними зонами району будівництва, конструкцією дорожнього одягу, категорією дороги.

К л а с и ф і к а ц і я

1. За температурою укладання та маркою бітуму, який використовується суміші поділяються на класи:
 - Гарячі, з в'язкими нафтовими дорожніми бітумами (не мають індексу), температура укладання не менше 120⁰С
 - Теплі з використанням як в'язких, так і рідких бітумів, температура укладання не нижче 70⁰С;
 - Холодні з рідкими нафтовими дорожніми бітумами (індекс «Х»), температура укладання восени не нижче 10⁰С, весною не нижче 5⁰С.
 2. За найбільшою крупністю мінеральних зерен гарячі суміші та асфальтобетон поділяються на види:
 - Крупнозернисті – з розміром зерен до 40 мм (Кр)
 - Дрібнозернисті - до 20 мм (Др)
 - Піщані - до 5 мм (Пщ)
- Холодні суміші та асфальтобетон поділяються на види:
- Дрібнозернисті – до 40 мм (Др)

- Піщані - до 5 мм (Пщ)
3. За показником залишкової пористості а/б з гарячих сумішей поділяються на групи:
- Щільні – із залишковою пористістю від 2 до 5% (Щ)
 - Пористі - від 5 до 10% (П)
 - Високо пористі – від 10 до 15% (ВП)
4. За вмістом щебеню і різновидом піску суміші а/б для верхніх шарів покриттів поділяються на гранулометричні (А,Б, Б_х, В, В_х, Г, Г_х, Д, Д_х) типи.

Тип сумішей і а/б за кіль-тю зерен більше 5мм, % за масою		Різновид піску
Гарячі для щільного а/б	холодні	
А, від 45 до 55	---	Щільний подрібнений і природний
Б, від 35 до 45	Б _х , від 35 до 50	Те саме
В, від 25 до 35	В _х , від 20 до 35	Те саме
Г	Г _х	Щільний природний або його суміш з подрібненим
Д	Д _х	Те саме

5. За характером гранулометрії а/б та а/б суміші поділяються на два різновиди: з непереривчастим (НП) та переривчастим (ПР) складом.
6. В залежності від якості використаних мінеральних матеріалів і значень показників фізико-механічних властивостей а/б поділяють на марки І, ІІ.

Типи асфальтобетонів	марки
Щільні: А,Б,В,Б _х ,В _х ,Г Г _х Д,Д _х	І, ІІ І ІІ

Щебеневі пористі і високопор.	I,II
Піщані пористі і високопористі	I,II

Властивості асфальтобетону.

Міцність – властивість а/б опиратися руйнуванню під дією механічних напружень. Є два види втрати міцності:

- В пружній стадії, яка призводить до руйнування покриття;
- В пластичній стадії, яка призводить до виникнення деформацій.

Руйнування а/б під дією прикладених напружень являє собою процес, який розвивається в часі. Чим більша величина діючих напружень, тим швидше руйнується а/б. Доуцільнення покриття при русі транспорту покращує його властивості, зникають дрібні тріщини.

Міцність а/б оцінюють випробовуванням циліндричних зразків на стиск при 50, 20, 0⁰С і швидкості деформування 3 мм/хв.. Найважливіший показник міцності при 50⁰С, по якому дають оцінку поведінки а/б покриття під навантаженням в літній період. Показник міцності при 0⁰С характеризує тріщиностійкість а/б при низьких температурах.

Для характеристики пластичності а/б при позитивних температурах, коли можуть виникати деформації покриття (хвилі, напливи), служить показник пластичності. А\Б рахується не пластичним, якщо при 50⁰ С $K \leq 0,10$, нормальної пластичності якщо $K = 0,15 - 0,24$ і пластичним якщо $K > 0,25$

Основним критерієм міцності а/б при понижених температурах є його деформативні властивості, які характеризують стійкість проти утворення тріщин.

Деформативність асфальтобетону.

Її оцінюють по відносній деформації а/б зразків при випробовуванні на згин або розтяг. Покриття буде стійким проти утворення тріщин, якщо а/б буде мати відносне подовження при 0⁰С не менше 0,004-0,008, а при -20⁰С не менше 0,001-0,002 (при швидкості деформації 5-10 мм/хв..)

Статичний модуль пружності визначають прикладанням одиничного навантаження в середину зразка-балки:

$$E = \frac{P}{F}, \text{ де}$$

P – вертикальне навантаження

L – розрахунковий балочки (0,14м)

F – пружний прогин балки

I – момент інерції перерізу зразка.

Статичний модуль пружності відповідає дії автомобіля на стоянці, зупинці та перехрестях.

Динамічний (короткочасний) модуль пружності визначають за тією ж формулою, але при тривалості дії навантаження 0,1 с.. Значення динамічного модуля пружності відповідає режиму дії рухомих навантажень на а/б покриття.

Стійкість асфальтобетону до атмосферних факторів.

А/б покриття при тривалому зволоженні може руйнуватися за рахунок викришування мінеральних зерен, що призводить до зносу покриття і утворенню вибоїн.

Пористість впливає на водостійкість а/б, зазвичай вона складає 3-7%. Водостійкість визначають величиною водонасичення, набрякання і коефіцієнтом водостійкості K , який повинен бути не менше 0,9, а при тривалому водонасиченні (15діб) не менше 0,8.

Запам'ятайте!

Характеристика асфальтобетонного покриття.

1. ***Рівність*** покриття визначають трьохметровою рейкою з каліброваним промірником типу ПКР-1, ПКР-4, або установкою ПКРС-2 при швидкості 30 км/год. Для доріг I-III категорій кількість просвітів під рейкою до 2 мм повинно бути не менше 90%, а пробісків більше 3 мм – не більше 5%. Недостатня рівність покриття знижує швидкість автомобілів і погіршує комфортність руху.
2. ***Зносостійкість*** – опір а/б дії сил тертя. Знос покриття визначається стиранням його структурних елементів, відривом і зносом з його поверхні зерен піску і подрібненого щебеню. Стирання а/б покриття при інтенсивному автомобільному русі складає 0,3-1,0 мм на рік.
3. ***Шорсткість*** – забезпечує достатнє зчеплення шин автомобіля з поверхнею покриття. Коефіцієнт зчеплення взаємозв'язаний з текстурою поверхні. Якщо коефіцієнт зчеплення менше 0,4 покриття стає недопустимо слизьким і аварійним. Коефіцієнт зчеплення 0,4-0,5 в більшості випадків задовольняє безпеку руху.
4. ***Світловідбиваючі (рефлекторні)*** властивості а/б покриття залежать від властивостей мінеральних матеріалів і текстури поверхні а/б. Для гарного бачення проїзної частини, покриття і манкіровок на ній в нічний час необхідно підбирати матеріали з різноманітними світло

відбиваючими властивостями (щебінь із світлих гірських порід, в а/б суміш додають світлий щебінь син опал, дорсил).

5. **Шум** – виникає від взаємодії покришки колеса з поверхнею покриття, від двигуна і трансмісії. Рівень шуму пов'язаний з текстурою поверхні а/б покриття.

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Дати визначення «Асфальтобетон», «Асфальтобетонна суміш»
2. Класифікація асфальтобетону згідно ДСТУ БВ.2.7-119-2011
3. Властивості асфальтобетону
4. Характеристика асфальтобетонного покриття.

Література: ДСТУ БВ.2.7-119-2011 Суміші а/б і а/б дорожній та аеродромний. Технічні умови.

І.В. Корольов «Дорожньо-будівельні матеріали» с.100-118

ТЕМА 12. Вимоги до матеріалів.

План

1. Вимоги до бітуму згідно з ДСТУ 4044-2011, ГОСТ 11955
2. Вимоги до щебеню згідно з ДСТУ БВ.2.7-75, ДСТУ БВ.2.7-34, ГОСТ 3344
3. Вимоги до піску згідно ДСТУ БВ.2.7-32, ДСТУ БВ.2.7-76, ДСТУ БВ.2.7-33
4. Вимоги до мінерального порошку згідно ГОСТ 16557

Основні терміни: бітум, щебінь, пісок, мінеральний порошок

Бітум

Для приготування гарячих а/б сумішей необхідно використовувати в'язкі нафтові дорожні бітуми марок БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200 згідно з **ДСТУ 4044-2001**.

Для приготування холодних сумішей необхідно використовувати рідкі нафтові бітуми марок СГ 70/130, СГ 130/200, МГ (ПГ) 70/130, МГ (ПГ) 130/200, МГО (ПГЗ) 70/130, МГО (ПГЗ) 130/200 за **ГОСТ 11955**.

Для холодних сумішей, що застосовуються для а/б I марки, необхідно використовувати бітуми класу СГ. Бітуми класу МГ (ПГ) і МГО (ПГЗ) використовуються за умови попередньої активації мінеральних матеріалів. Для а/б II марки поряд з бітумами класу СГ, допускається використання бітумів класу МГ (ПГ) і МГО (ПГЗ).

Для а/б I марки за умови технічного обґрунтування рекомендується використання бітумів, модифікованих полімерами.

Щебінь

Для приготування сумішей необхідно використовувати щебінь із природного каменю, що отримують подрібненням гірських порід або гравію (**ДСТУ Б В.2.7-75**), щебінь з гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів (**ДСТУ Б В.2.7-34**), щебінь із металургійних шлаків (**ГОСТ 3344**) і гравій (**ДСТУ Б В.2.7-75**)

Щебінь використовують таких фракцій: 5(3)-10 мм, 5-15 мм, 10-15 мм, 10-20 мм, 15-20 мм, 20-40 мм.

Вміст зерен пластинчастої форми не повинен перевищувати для сумішей типу А -10%, Б і Б_х – 20%, В і В_х – 30% за масою.

Допускається використання щебенево-піщаних сумішей.

Щебінь повинен бути чистим, не допускається вміст глинистих і пиловидних часток більше 2%. Форма зерен – тетраїдна і кубовидна, а поверхня шорстка. Вміст лещадних і голчастих зерен до 15-25%.

Пісок

Для приготування сумішей необхідно використовувати щільні природні та природні подрібнені піски, властивості яких відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-32 та ДСТУ Б В. 2.7-76, пісок кварцево-залізистий ДСТУ Б В. 2.7-33.

Допускається використання зерен дрібніше 0,071 мм, що містяться у відсівах подрібнення вивержених гірських порід у кількості не більше 50% від необхідного загального вмісту цієї фракції у суміші. Решта цієї фракції повинна бути представлена зернами мінерального порошку, що відповідає стандарту.

Вміст зерен крупніше 5 мм у відсівах подрібнення гірських порід не повинен перевищувати 5% за масою.

Мінеральний порошок

ГОСТ 16557 . Як мінеральний порошок допускається використовувати:

1. для щільних а/б І марки – цемент низької активності не вище марки «300» згідно з ДСТУ Б В. 2.7-46-96
2. для щільних а/б ІІ марки із гарячих та холодних сумішей – молоті металургійні шлаки, низько активні цементы не вище марки «300»
3. для щільних а/б ІІ марки із гарячих сумішей – порошкоподібні відходи промисловості (пил цементних заводів, попіл, дефекаційні відходи цукрових заводів)

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Вимоги до бітуму згідно з ДСТУ 4044-2011, ГОСТ 11955
2. Вимоги до щебеню згідно з ДСТУ БВ.2.7-75, ДСТУ БВ.2.7-34, ГОСТ 3344
3. Вимоги до піску згідно ДСТУ БВ.2.7-32, ДСТУ БВ.2.7-76, ДСТУ БВ.2.7-33
4. Вимоги до мінерального порошку згідно ГОСТ 16557

Література: І.В.Корольов ДБМ стор.118-128

ДСТУ Б В.2.7-119-2011 Суміші а/б і а/б дорожній та аеродромний. Технічні умови.

ЛЕКЦІЯ № 13

ТЕМА: Проектування та виготовлення асфальтобетонних сумішей.

План

1. Проектування асфальтобетону
2. Виробництво асфальтобетонної суміші
3. Асфальтобетонні заводи (АБЗ), їх склад
4. Технологічний процес отримання асфальтобетонної суміші
5. Укладання та ущільнення асфальтобетонної суміші

Основні терміни: проектування асфальтобетону, виробництво, АБЗ, технологічний процес, укладання, ущільнення.

Запам'ятайте!

Проектування асфальтобетону – це комплексний процес, який дозволяє правильно призначити його склад з урахуванням роботи під дією транспортних засобів і навколишнього середовища.

Проектування асфальтобетону містить:

1. Аналіз умов роботи асфальтобетону, який проектують в конструкції;
2. Вибір способу виробництва робіт в залежності від погодно-кліматичних умов району будівництва;
3. Вибір матеріалів з урахуванням їх вартості та дефіцитності;
4. Розрахунок складу асфальтобетону, який включає:
 - Розрахунок складу мінеральної частини;
 - Розрахунок оптимальної кількості бітуму;
 - Виготовлення та випробування контрольної суміші;
 - Складання технічної документації на запроектований асфальтобетон і видача його на виробництво.

Виробництво асфальтобетонної суміші

Асфальтобетонні суміші (гарячі, теплі, холодні) виготовляють на стаціонарних або пересувних асфальтобетонних заводах (АБЗ). Перші будуються там, де є постійна потреба в асфальтобетонних сумішах – в містах, крупних транспортних вузлах. Пересувні (тимчасові) АБЗ монтують при будівництві або реконструкції магістральних автомобільних доріг.

Віддаленість заводу від місця укладання гарячої або теплої суміші визначають тривалістю її транспортування, яка не повинна перевищувати 1,5

години. Радіус обслуговування автомобільних доріг, які будують з одного АБЗ 60-80 км. Відстань транспортування холодної суміші не має границь і визначається техніко-економічними розрахунками.

Запам'ятайте!

Вибір майданчика для АБЗ визначають з умов найменшої відстані транспортування готової суміші і матеріалів, наявність залізниці та водних шляхів, енерго-водо-каналізаційного господарства та інших місцевих умов. Найкраще місце для розміщення АБЗ вибирають на основі техніко-економічних вишукувань. Сучасний рівень розвитку техніки дозволяє повністю механізувати і автоматизувати виробництво асфальтобетонних сумішей на АБЗ.

До складу АБЗ входять:

- Змішувальний цех, який складається з машин і агрегатів, призначених для приготування сумішей з підготовлених матеріалів;
- Бітумне господарство, яке включає бітумосховище, бітумоплавильні котли, насосні станції, бітумопроводи.
- Помольна установка, яка переробляє мінеральні матеріали (вапняки, доломіти, доменні шлаки) в мінеральний порошок;
- Склади щебеню, піску та мінерального порошку;
- Лабораторія, яка контролює якість матеріалів, технологію виробництва та якість готової продукції;
- Енергосилове та паросилове господарство;
- Засоби для транспортування матеріалів по території заводу.

Технологічний процес отримання асфальтобетонної суміші включає наступні основні операції:

- Підготовка мінеральних матеріалів (подача і попереднє дозування, висушування і підігрів до необхідної температури, дозування);
- Підготовка бітуму (подача зі сховища в бітумоплавильню, видалення вологи і підігрів до робочої температури, а іноді введення поверхнево-активних домішок або розріджувача, дозування перед подачею в змішувач)
- Перемішування мінеральних матеріалів з бітумом і вигризка готової суміші в накопичувач або автомобілі-самоскиди.

Основним агрегатом на асфальтобетонному заводі є асфальтозмішувач. Продуктивність асфальтозмішувача складає 25-50 або 100-200

т/годину. Вони можуть працювати в автоматичному та дистанційному режимах управління.

Укладання та ущільнення асфальтобетонної суміші.

Перед укладанням а/б суміші основа повинна бути добре підготовлена. Підготовка включає :

- перевірку якості основи і усунення дефектів;
- очищення поверхні від пилу і бруду;
- обробка основи в'язучим для забезпечення зчеплення.

Гарне зчеплення забезпечується за рахунок обробки основи або нижнього шару покриття бітумом або бітумними емульсіями. Для отримання якісного покриття і забезпечення високовиробничого процесу створюють безперервні та рівномірні поставки асфальтобетонної суміші. Покриття будує механізована ланка в складі : самохідний асфальтоукладач (або два), один легкий і два важких котка на кожний асфальтоукладач.

В процесі будівництва покриттів систематично контролюють температуру і однорідність суміші, яку укладають в покриття, проектну товщину і профіль покриття, якість ущільнення.

Вирубки або керни відбирають в шарах з гарячих і теплих а/б через 1-3 доби після їх ущільнення, а з холодного через 15-30 діб на відстані не менше 1 м від краю покриття.

Запам'ятайте!

Коефіцієнт ущільнення $K_{ущ.}$ конструктивного шару дорожнього одягу повинен бути не нижче:

- 0,99 для щільно а/б з гарячих і теплих сумішей типів А і Б
- 0,98 для щільного а/б з гарячих і теплих сумішей типів В,Г,Д пористого і високо пористого а/б;
- 0,96 для а/б з холодних сумішей.

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Що містить в себе проектування асфальтобетону.
2. Виробництво асфальтобетонної суміші
3. Склад АБЗ
4. Які основні операції містить технологічний процес отримання асфальтобетонної суміші.
5. Укладання та ущільнення асфальтобетонної суміші

Література:

І.В. Корольов «Дорожньо-будівельні матеріали» с.128-139

ТЕМА 14. Холодний асфальтобетон, дьогтебетон, литий асфальт

План

1. Холодний асфальтобетон
2. Литий асфальт
3. Дьогтебетон
4. Бітумомінеральні суміші, чорний щебінь

Основні терміни: холодний асфальтобетон, литий асфальт, дьогтебетон, бітумомінеральні суміші, чорний щебінь

Запам'ятайте!

Холодний асфальтобетон

Характерною рисою холодного а/б, що відрізняє його від теплового та гарячого, є здатність залишатися тривалий час після виготовлення в рихлому стані (12 міс.). Його легко можна загрузати в транспортні засоби і розподіляти тонким шаром при влаштуванні дорожніх покриттів.

Згідно ДСТУ Б В. 2.7-119-2011 холодні а/б поділяють на типи : B_x , V_x , G_x , D_x і дві марки I і II.

Холодні а/б суміші готують на стаціонарних заводах. Ущільнюють котками на пневмошинах за 6-8 проходів по одному сліду. Остаточне ущільнення досягається за рахунок транспортних засобів.

Литий асфальт

Литий асфальт являє собою спеціально запроектовану суміш щебеню, піску, мінерального порошку і в'язкого бітуму, приготуваних і укладених в покриття в гарячому стані без ущільнення.

Литий асфальт використовують в якості дорожнього покриття на автомобільних дорогах, на проїзній частині мостів, а також для влаштування підлог в промислових спорудах.

Дьогтебетон.

Дьогтебетонну суміш готують шляхом перемішування в змішувальній установці в нагрітому стані щебеню(гравію), дробленого піску, мінерального порошку та кам'яновугільного дорожнього дьогтю, взятих у відповідних співвідношеннях.

Запам'ятайте!

За своїми властивостями дьогтебетон поступається асфальтобетону,

він має меншу :

- міцність,
- теплостійкість,
- менш пластичний,
- погано деформується, що призводить до тріщин на покритті.

Для покращення властивостей до дьогтебетону додають домішки полімерів, олігомерів.

При виробництві дьогтебетонної суміші необхідно суворо дотримуватися встановлений температурний режим, тому що дьоготь більше реагує на зміну температури ніж бітум.

Щільний дьогтебетон використовують для влаштування покриттів на дорогах II-IV категорій в II-IV дорожньо-кліматичних зонах.

Пористі дьогтебетони використовують для влаштування основ і нижніх шарів двошарових покриттів на дорогах I-IV категорій, для влаштування покриттів в III і IV зонах. По санітарно-гігієнічним вимогам влаштування верхніх шарів покриття з дьогтебетону дозволено тільки поза населеними пунктами.

Бітумомінеральні суміші.

Бітумомінеральні суміші являють собою матеріал, виготовлений шляхом змішування в змішувальних установках в нагрітому стані щебеневих (гравійних) матеріалів, природного або подрібненого піску, мінерального порошку та бітуму, взятих у відповідних співвідношеннях.

Чорний щебінь – щебінь, оброблений органічними в'язучими , який використовують для влаштування покриттів на дорогах II-IV категорій, а також для влаштування основ.

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Яка характерна риса холодного асфальтобетону, область використання
2. Що являє собою і де використовується литий асфальт
3. Дьогтебетон, область використання
4. Область використання бітумомінеральних сумішей та чорного щебеню.

Література: І.В.Корольов ДБМ стор.128-146

ТЕМА 15. Щебенево-мастичний асфальтобетон та щебенево-мастичні асфальтобетонні суміші

ТУ У 45.2-В.2.7-03450778-204-2002

План

1. Визначення та класифікація ЩМА
2. Характеристики ЩМА
3. Область використання.

Основні терміни: ЩМА, ЩМА суміш, стабілізуючі домішки типу VIATOR, TORCEL

Запам'ятайте!

Щебенево-мастичну асфальтобетонну суміш отримують шляхом змішування в гарячому стані при температурі (150-180⁰С) в змішувачах примусової дії оптимально підібраної суміші, що складається з щебених матеріалів переривчастого зернового складу, піщаних фракцій 0-5 мм, бітуму чи бітумополімерного в'язучого, мінерального порошку та стабілізуючих мікрОВОЛОКОН.

Максимальний розмір щебених фракцій залежить від товщини шару і повинен становити 15 чи 10 мм.

Щебенево-мастична асфальтобетонна суміш є різновидом асфальтобетонних сумішей. Після ущільнення та охолодження ЩМА суміш перетворюється в **щебенево-мастичний асфальтобетон (ЩМА)**.

Запам'ятайте!

На відміну від звичайного асфальтобетону ЩМА має понад 70% щебених фракцій та готується з використанням бітумно-мастичних та полімербітумно-мастичних в'язучих матеріалів з введенням стабілізуючих мікрОВОЛОКНИСТИХ ДОМІШОК.

Завдяки цьому ЩМА характеризується підвищеною

- зсувостійкістю,
- міцністю при згині
- шорсткістю.

Застосування у верхніх шарах дорожніх одягів ЩМА обумовлює :

- підвищення працездатності дорожніх покриттів,
- збільшення строків їх служби,
- збереження шорсткості
- зменшення витрат на утримання.

Стабілізуюча домішка – речовина, що стабілізує ЩМА суміш і забезпечує її стійкість до розшарування.

В залежності від розміру зерен ЩМА суміш поділяють на види:

- ЩМА -20 – з максимальним розміром зерен до 20 мм;
- ЩМА -15 – з максимальним розміром зерен до 15 мм;
- ЩМА -10 – з максимальним розміром зерен до 10 мм;
- ЩМА -5 – з максимальним розміром зерен до 5 мм

В якості стабілізуючих домішок застосовують целюлозні волокна або спеціальні гранули на його основі VIATOR , TORCEL.

Виготовляють ЩМА на АБЗ (асфальтобетонному заводі), технологічний процес виготовлення здійснюється за загальними параметрами звичайної а/б суміші на змішувачі типу примусової дії.

- Температура виготовлення суміші 150-180 °С,
- час транспортування до місця укладання не більше 2 годин,
- температура початку ущільнення повинна знаходитися в межах 145-170°С

Влаштування дорожнього покриття із ЩМА суміші виконується існуючими асфальтоукладачами та котками без застосування вібрації.

Питання для засвоєння матеріалу:

1. Дати визначення ЩМА та ЩМА суміш
2. Відмінності ЩМА від звичайного асфальтобетону
3. На які види поділяється ЩМА суміш в залежності від розміру зерен
4. Область використання

Література: Щебенево-мастичний асфальтобетон та щебенево-мастичні асфальтобетонні суміші

ТУ У 45.2-В.2.7-03450778-204-2002