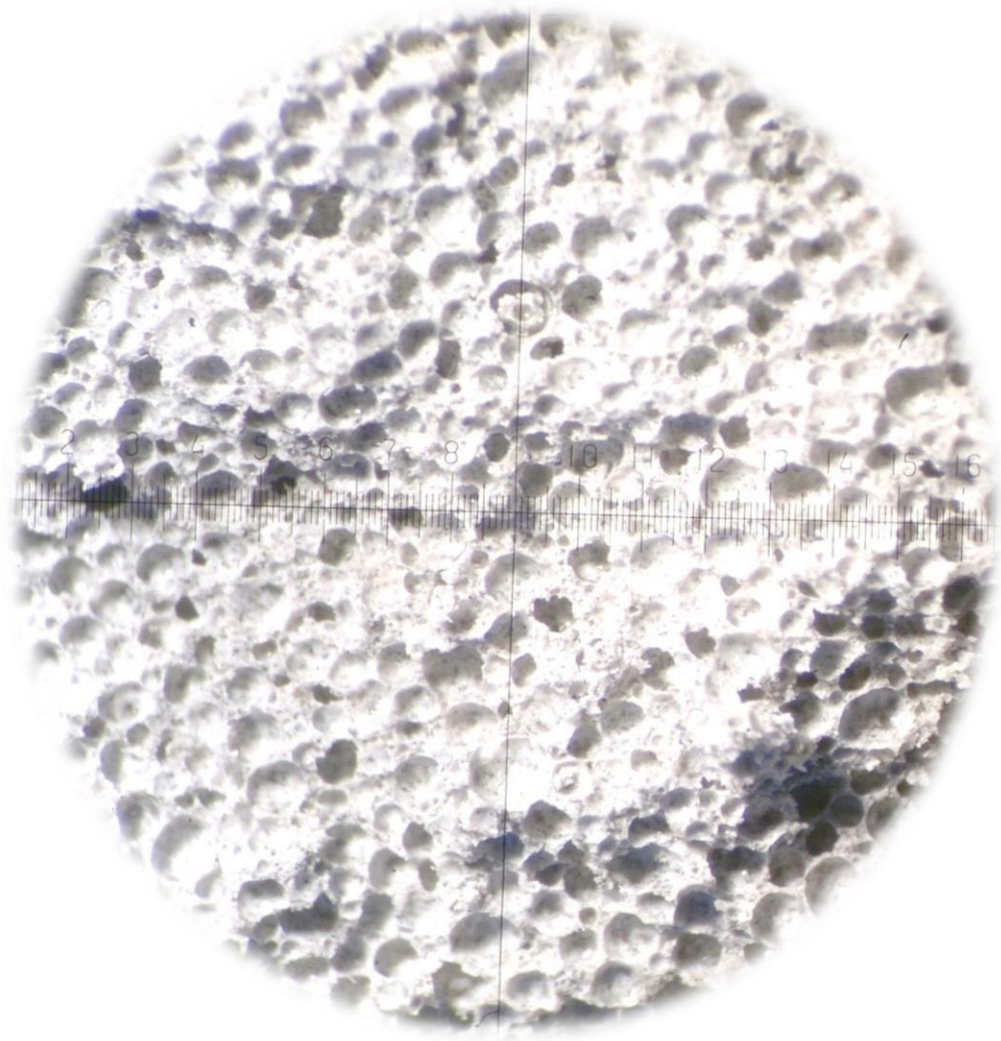




Монолітний пінобетон для
дорожнього будівництва

ТОВ «ЕН ЖІ ТІ – ІНЖИНІРИНГ»

Основна інформація



Монолітний пінобетон

- Монолітний пінобетон безперервного приготування - це новий будівельний матеріал на ринку України, який добре зарекомендував себе в США, Канаді, Великобританії, в країнах ЄС. Монолітний надлегкий пінобетон об'єднує в собі кращі нормативні характеристики. Це дозволяє використовувати його в різних будівельних напрямках.
- Пінобетон - це пористий бетон, який має пористу структуру за рахунок замкнутих пор (бульбашок) по всьому об'єму, що отримується в результаті затвердіння розчину, складовими компонентами якого є вода, цемент, пісок піноутворювач, пластифікатори. Пінобетон знайшов своє застосування у вигляді утеплювача і конструкційного елемента в залежності від обраної щільності матеріалу.

Відмінними характеристиками пінобетону є:

- Екологічність - пінобетон нетоксичний, не містить шкідливих речовин, має прекрасні санітарно-гігієнічні характеристики з низьким рівнем радіації. Тільки такий матеріал як дерево перевершує пінобетон в екологічній чистоті, але на відміну від деревини він більш довговічний - термін експлуатації пінобетону майже не обмежений.
- Низька теплопровідність - теплоізоляція з пінобетону добре тримає тепло, що знижує витрати на опалення. Пінобетон є негорючим матеріалом.
- Мала вага – матеріал має невелику щільність, яку можна порівняти з щільністю мінеральної вати.
- Вологостійкість - закрито-пориста структура пінобетону дозволяє йому вбирати дуже мало вологи. Пінобетон більш гідростійкий ніж газобетон, мінеральна вата.
- Монолітний пінобетон використовують як основу дорожнього одягу для доріг всіх категорій, основу для бетонних покриттів злітно-посадкових смуг аеропортів, формування відкосів основ мостів, заповнення технологічних пустот при підземному будівництві, для тепло- і звукоізоляції стін, дахів, підлог, плит, перекриттів та покрівель, тощо.
- Пінобетон відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-45:2010 Бетони ніздрюваті. Загальні технічні умови.

Пінобетон в дорожньому будівництві

Застосування пінобетону в дорожньому будівництві особливо доцільне в районах, які розташовані на ґрунтах з низькою несучою здатністю. Це ґрунти, що взимку у вологому стані спучуються та осідають весною.

Пучиноутворенню ґрунтів також сприяє високий рівень ґрунтових вод, різкі перепади температури. В умовах міських магістралей, проблема несприятливих ґрунтів посилюється наявністю розгалуженої мережі інженерних комунікацій, яка здійснює негативний вплив на водно-теплові процеси в основі доріг.

При будівництві доріг на рівні з міцністю повинна бути забезпечена достатня морозостійкість дорожнього одягу та земляного полотна. Це призводить до збільшення товщі дорожнього одягу, отже і до збільшення вартості будівництва.

Технологія з використанням монолітного пінобетону для нижніх шарів у дорожньому одязі вирішує вище перераховані проблеми та дозволяє:

- ✓ не потребує важкої вібраційної та ущільнювальної техніки на відміну від традиційних сипучих матеріалів основи дорожнього одягу;
- ✓ обмежити або повністю запобігти промерзанню підстилаючого ґрунту земляного полотна;
- ✓ скоротити транспортні витрати на доставку матеріалів;
- ✓ знизити трудовитрати при будівництві доріг;
- ✓ знизити витрати на утримання та поточний ремонт;
- ✓ використовувати екологічно безпечний негорючий матеріал;
- ✓ значно підвищити експлуатаційну надійність і терміни служби дорожніх покриттів;
- ✓ різко скоротити кількість працівників і кількість залученої дорожньої техніки;
- ✓ знизити вартість та терміни будівництва доріг;
- ✓ під час ремонту доріг заливати пустоти, які утворюються в наслідок вимивання чи просадок ґрунту;
- ✓ підвищити культуру виробництва і досягти більш високого рівня якості будівництва.

Фізико-механічні показники монолітного пінобетону

Марка	D300	D400	D500	D600
Середня густина, кг/м ³	270-320	370-420	420-530	350-630
Теплопровідність в сухому стані Вт/(м·°С)	0,080	0,100	0,120	0,140
Теплопровідність при рівноважній вологості 6%	0,090	0,109	0,157	0,186
Міцність на стиск, МПа, не менше	1,06	1,45	2,17	2,17
Марка за міцністю на стиск	B0,75	B1,0	B1,5	B1,5
Міцність на розтяг при згині, МПа, не менше	0,20-0,30	0,35-0,55	0,60-0,75	0,75-1,10
Марка за морозостійкістю	не норм	F15	F25	F25
Коефіцієнт паропроникності, мг/(м·год·Па), не більше	0,26	0,23	0,20	0,17
Модуль пружності, МПа, не менше	570	960	1850	2800
Розрахунковий модуль пружності при розрахунку по величині вертикальних напружень в слабозв'язаних шарах дорожньої одежі і ґрунті земляного полотна, МПа	250	300	350	400
Коефіцієнт Пуассона	0,2			
Коефіцієнт лінійної температурної деформації	0,8·10 ⁻⁵ °С			
Коефіцієнт температуропровідності, а·10 ³ , м ² /год	1,49	1,50	1,52	1,53
Водопоглинення, % об'ємне, не більше	24	21	18	15

Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади

Приклад - Дорожня основа над торфом - сільська дорога

Dixie Road - серпень 2009

Регіон Піл, Каледон, Онтаріо, Канада

Проблема: 120-метрова ділянка сільської дороги, побудована на 5 метрах торфу, потребує постійного ремонту протягом багатьох років. Потрібно було рішення, яке б мінімізувало вплив на довкілля суміжних заболочених земель. Традиційна реконструкція вимагала б масштабного укладання шпунта, повного видалення торфу з заміною конкурентним матеріалом.



Рішення: уклали на підготовлене земляне полотно шар пінобетону щільністю 475 кг/м^3 , товщиною 650 мм, зверху 150 мм гравію, а потім 125 мм асфальтобетону.

Переваги: Пінобетон зменшив загальну глибину до 925 мм у порівнянні з видаленням 5 метрів торфу. Укладання шпунта та зневоднення не потрібно. Ця ділянка дороги була закрита на протязі лише тижня порівняно із традиційними методами реконструкції, які потребують закриття дороги на час від 3 до 4 тижнів.

Ця програма була надзвичайно економічно ефективним рішенням, а також продемонструвала економію часу, зменшення графіку будівництва на ділянці, зменшення незручностей для громадськості, які стали можливими при використанні пінобетону.

Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади

Приклад - Міст Бенікія-Мартінес,
Департамент транспорту 2003-2004 роки
Регіон Мартінес, Каліфорнія, США

Проблема: Більшість ґрунтів під північними смугами I-680 до моста над Waterfront Road є дуже м'якими з високим рівнем води. Необхідно забезпечити зменшення навантаження для запобігання усадки реконструйованих ділянок дороги конкурентним матеріалом.



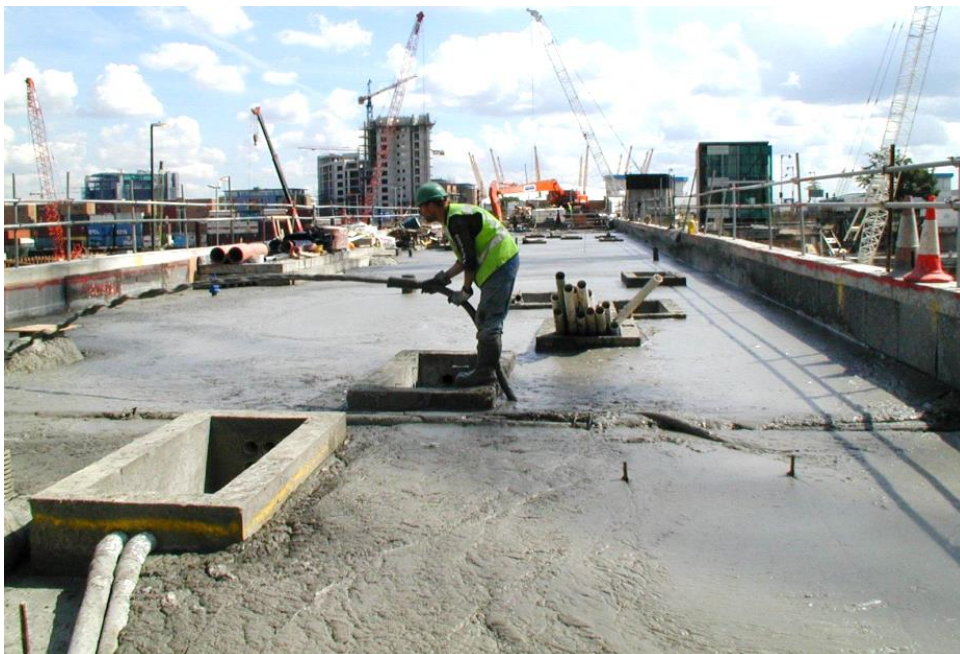
Рішення: застосували пінобетон, щоб забезпечити зменшення навантаження для запобігання усадки реконструйованих доріг.

Цей проект використав:

30 000 м³ пінобетону щільністю 470кг/м³

18 000 м³ пінобетону щільністю 630кг/м³

Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади



Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади



Одними з світових лідерів у застосуванні монолітного пінобетону для підстиляючих шарів дорожнього одягу є компанії:

- SEMATRIX, Канада
- FOAM CONCRETE LIMITED, Великобританія

Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади



Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади



Сучасна дорога вимагає високоякісної жорсткої основи, здатної не тільки витримати значні навантаження інтенсивного руху, але і забезпечити тривалий термін служби без будь-якого додаткового обслуговування.

Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади



Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади



Пінобетон в дорожньому будівництві. Приклади

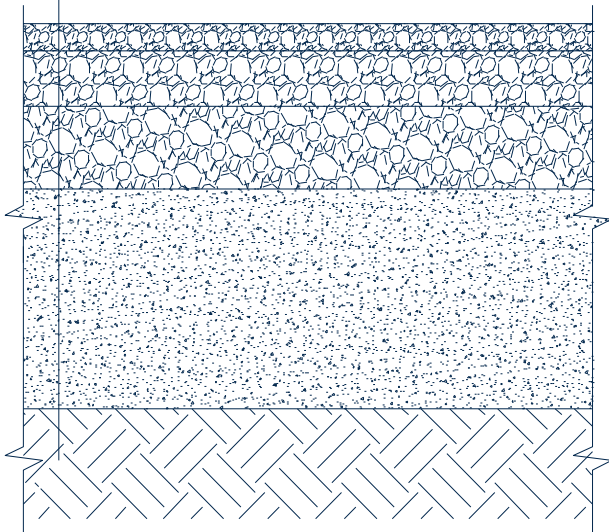


Пінобетон в дорожньому будівництві. Конструктивні рішення

ТИП 1

Асфальтобетонна суміш ЩМПА-20 К - 60 мм

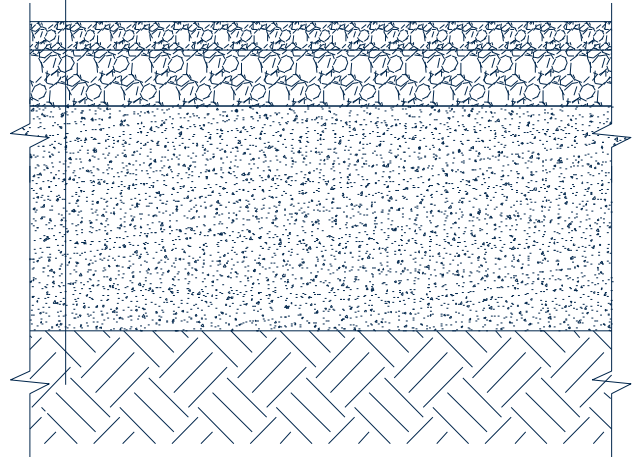
Праймер ЕКШМ	- 0,5 л/м.кв
Асфальтобетонна суміш КЗ-7	- 100 мм
Щебнево-піщана суміш С-7	- 150 мм
Конструктивно-теплоізоляційний пінобетон Д D500	- 400 мм
Плівка ПЕ	- 0,3 мм
Грунт основи	



ТИП 2

Асфальтобетонна суміш ЩМПА-20 К - 60 мм

Праймер ЕКШМ	- 0,5 л/м.кв
Асфальтобетонна суміш КЗ-7	- 100 мм
Конструктивно-теплоізоляційний пінобетон Д D500	- 400 мм
Плівка ПЕ	- 0,3 мм
Грунт основи	





Запрошуємо до співпраці!

ТОВ "ЕН ЖІ ТІ – ІНЖИНІРИНГ"

www.ngt-e.com

office@ngt-e.com

+38067 546 8320

+38050 259 7985