



Расчет нежесткой дорожной одежды автомобильной дороги II категории с использованием активных доменных щебней черной металлургии в конструктивных слоях основания

На примере Липецкой области



Исходные данные

| | |
|--|---------------------------------|
| Район проектирования | Липецкая область |
| Выполняемые расчеты | На упругий прогиб, сдвиг, изгиб |
| Техническая категория дороги | II категория |
| Тип дорожной одежды | Капитальный |
| Число полос движения (в обе стороны) | 2 |
| Номер расчетной полосы от обочины | 1 |
| Расчетная влажность грунта, Wp | 0,76 |
| Нагрузка, кН / Давление, МПа / D штампа, см | 115 / 0,80 / 35 |
| Заданная надежность, Кн | 0,95 |
| Схема увлажнения | Схема 1 |
| Коэффициент уплотнения грунта | 0,97 |
| Требуемый поверхностный модуль упругости, МПа | 453 |
| Суммарное число приложений нагрузки | 15 132 313 |
| Расчетное количество дней в году Трдг | 135 |
| Срок службы между капитальными ремонтами Тсл, лет | 24 |
| Глубина промерзания дорожной конструкции, м | 1,66 |

Природный щебень заклинкой (35 см)

| Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды | Схема конструкции дорожной одежды, см | Расчетная схема | Расчетные характеристики | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| | | | Упругий прогиб, МПа | Сдвиг, МПа | Изгиб, МПа |
| Конструктивный слой №1 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 16 мм | | | Еупр = 4150 Ктр = 1,200 Красч = 1,520 Запас = 27% | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №2 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 22 мм | | | Еупр = 4150 | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №3 – асфальтобетон для основания на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 32 мм | | Еупр,3 = 3250 МПа Eпов = 198 МПа | Еупр = 3250 | Есдв = 1250 | Еизг = 5450 Ктр = 1,000 Красч = 1,001 Запас = 0% |
| Конструктивный слой №4 – щебень фракционированный 31,5–45 (45–63) мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем | | Еупр,4 = 350 МПа | Еупр = 350 | Есдв = 350 | Еизг = 350 |
| Конструктивный слой №5 – песок средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 0–1% по ГОСТ 32730 | | Еупр,5 = 120 МПа Eпов = 86 МПа | Еупр = 120 | Есдв = 120 Ктр = 1,000 Красч = 2,720 Запас = 172% | Еизг = 120 |
| Грунт земляного полотна – супесь легкая крупная | | Еупр,гр = 65 МПа | Еупр = 65 | Есдв = 65 Ктр = 1,000 Красч = 1,440 Запас = 44% | |

Щебень шлаковый заклинкой активный (30 см)

Из представленных данных видно, что, меняя природный щебень (толщина слоя 35 см) в основании на шлаковый активный щебень (из доменного шлака, ПАО «НЛМК»), получаем уменьшение толщины конструктивного слоя на 5 см (15%)

ЭФФЕКТИВНО!

| Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды | Схема конструкции дорожной одежды, см | Расчетная схема | Расчетные характеристики | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| | | | Упругий прогиб, МПа | Сдвиг, МПа | Изгиб, МПа |
| Конструктивный слой №1 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 16 мм | | | Еупр = 4150 Ктр = 1,200 Красч = 1,520 Запас = 27% | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №2 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 22 мм | | | Еупр = 4150 | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №3 – асфальтобетон для основания на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 32 мм | | Еупр,3 = 3250 МПа Eпов = 198 МПа | Еупр = 3250 | Есдв = 1250 | Еизг = 5450 Ктр = 1,000 Красч = 1,001 Запас = 0% |
| Конструктивный слой №4 – щебень фракционированный 31,5–45 (45–63) мм с заклинкой мелким активным шлаком | | Еупр,4 = 400 МПа | Еупр = 400 | Есдв = 400 | Еизг = 400 |
| Конструктивный слой №5 – песок средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 0–1% по ГОСТ 32730 | | Еупр,5 = 120 МПа Eпов = 86 МПа | Еупр = 120 | Есдв = 120 Ктр = 1,000 Красч = 2,370 Запас = 137% | Еизг = 120 |
| Грунт земляного полотна – супесь легкая крупная | | Еупр,гр = 65 МПа | Еупр = 65 | Есдв = 65 Ктр = 1,000 Красч = 1,290 Запас = 29% | |

Природная ЩПС (53 см)

Переход с заклинки природного щебня на природную ЩПС приводит к значительному увеличению толщины слоя — с 35 до 53 см! Это говорит об отрицательном эффекте и нецелесообразности использования природной щебеночно-песчаной смеси.

| Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды | Схема конструкции дорожной одежды, см | Расчетная схема | Расчетные характеристики | | |
|---|---------------------------------------|-----------------|--|--|---|
| | | | Упругий прогиб, МПа | Сдвиг, МПа | Изгиб, МПа |
| Конструктивный слой №1 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 16 мм | | | Еупр = 4150 Ктр = 1,200 Красч = 1,510 Запас = 26% | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №2 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 22 мм | | | Еупр = 4150 | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №3 – асфальтобетон для основания на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 32 мм | | | Еупр = 3250 | Есдв = 1250 | Еизг = 5450 Ктр = 1,000 Красч = 1,000 Запас = 0% |
| Конструктивный слой №4 – щебеночно-песчаные смеси для оснований при максимальном размере зерен 0–63 мм | | | Еупр = 275 | Есдв = 275 | Еизг = 275 |
| Конструктивный слой №5 – песок средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 0–1% по ГОСТ 32730 | | | Еупр = 120 | Есдв = 120 Ктр = 1,000 Красч = 2,660 Запас = 166% | Еизг = 120 |
| Грунт земляного полотна – супесь легкая крупная | | | Еупр = 65 | Есдв = 65 Ктр = 1,000 Красч = 2,450 Запас = 145% | |

Шлаковая ЩПС активная (30 см)

Переход на активную шлаковую ЩПС снижает толщину до 30 см! Это связано с более высоким расчетным модулем упругости активной шлаковой ЩПС. К тому же ЩПС дешевле, чем фракционный щебень, соответственно, применение данного материала экономически выгоднее.

**ЭФФЕКТИВНО!
ЭКОНОМИЧЕСКИ
ВЫГОДНО!**

| Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды | Схема конструкции дорожной одежды, см | Расчетная схема | Расчетные характеристики | | |
|--|---------------------------------------|-----------------|--|---|---|
| | | | Упругий прогиб, МПа | Сдвиг, МПа | Изгиб, МПа |
| Конструктивный слой №1 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 16 мм | | | Еупр = 4150 Ктр = 1,200 Красч = 1,520 Запас = 27% | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №2 – асфальтобетон на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 22 мм | | | Еупр = 4150 | Есдв = 1450 | Еизг = 6400 |
| Конструктивный слой №3 – асфальтобетон для основания на битумном вяжущем марки БНД 70/100, с максимальным размером зерен 32 мм | | | Еупр = 3250 | Есдв = 1250 | Еизг = 5450 Ктр = 1,000 Красч = 1,001 Запас = 0% |
| Конструктивный слой №4 – шлаковые щебеночно-песчаные смеси из активных шлаков (ГОСТ Р 58770), при максимальном размере зерен от 63 мм | | | Еупр = 400 | Есдв = 400 | Еизг = 400 |
| Конструктивный слой №5 – песок средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 0–1% по ГОСТ 32730 | | | Еупр = 120 | Есдв = 120 Ктр = 1,000 Красч = 1,260 Запас = 26% | Еизг = 120 |
| Грунт земляного полотна – супесь легкая крупная | | | Еупр = 65 | Есдв = 65 Ктр = 1,000 Красч = 1,350 Запас = 35% | |

КОНТАКТЫ

Единый кол-центр по вопросам продажи

+7 800 511 30 39

sales@nlmk.com

Взаимодействие
с государственными
заказчиками и проектными
организациями

Андрей Рябов

+7 (965) 219 52 33

ryabov_am2@nlmk.com



Подробная
информация
по сыпучей
продукции
для дорожного
строительства

