

Одним из ключевых факторов, сдерживающих распространения цветного асфальтобетона в дорожном строительстве, является его стоимость. Так, например, стоимость асфальтирования с применением цветного асфальтобетона может быть в 1,5–2,0 раза выше стоимости работ с использованием обычной асфальтобетонной смеси ввиду высокой стоимости его компонентного состава.

Однако безопасность дорожного движения стоит на первом месте, а значит, использование цветного асфальтобетона оправдано, так как применение данного материала способствует снижению уровня аварийности за счет того, что цветовая гамма помогает как водителям, так и пешеходам легче и быстрее ориентироваться в сложных условиях интенсивного дорожного движения.

### *Библиографический список*

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. Дата введения 2014-11.01. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. N 44-2013).

2. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарлов Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

УДК 625.731

Студ. С.В. Ширинян  
Рук. А.Ю. Шаров  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ВОЗВЕДЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ НАСЫПИ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ**

К слабым следует относить связные грунты, имеющие прочность на сдвиг в условиях природного залегания при испытании прибором вращательного среза менее 0,075 МПа, удельное сопротивление статическому зондированию конусом с углом при вершине  $\alpha = 30^\circ$  менее 0,02 МПа или модуль осадки при нагрузке 0,25 МПа более 50 мм/м (модуль деформации ниже 5 МПа). При отсутствии данных испытаний к слабым грунтам следует относить: торф и заторфованные грунты, илы, сапропели, глинистые грунты с коэффициентом консистенции более 0,5, иольдиевые глины,

грунты мокрых солончаков. Основания насыпи, в которых в пределах активной зоны имеются слои слабых грунтов мощностью более 0,5 м, относят к слабым основаниям [1].

В настоящее время перед российскими специалистами стоит задача усовершенствовать имеющийся опыт в строительстве автомобильных дорог, тем самым приблизить Россию к современному мировому уровню в строительной отрасли, в частности строительства насыпей на слабых грунтах [1].

Менее распространенной альтернативой общепринятым технологиям укрепления слабых грунтов является уменьшение веса насыпи, применяя вместо грунта более легкий материал. При этом прочность и сжимаемость естественного слабого основания насыпи улучшать не требуется. Насыпь, построенная согласно данной конструкции, может оказаться технически более эффективной и экономичной, т. к. нет необходимости прибегать к дорогим техническим приемам укрепления грунта основания [1].

Технология строительства на слабом грунте, основанная на уменьшении нагрузки на слабое основание за счет уменьшения веса насыпи, стала альтернативой известным освоенным российскими дорожниками решениям. Снижение веса насыпи может быть достигнуто применением для устройства материалов, имеющих значительную меньшую плотность, чем грунт [2].

Существует множество легких материалов, которые потенциально могут использоваться в дорожных насыпях. При этом наибольшее распространение и рекомендации к применению в дорожных насыпях получил жесткий пенопласт – пенополистирол, обладающий низкой удельной плотностью, достаточной прочностью и долговечностью. Однако насыпь из пенополистирольных блоков подвержена влиянию негативных факторов, таких как гидростатическое всплытие, разрушение грызунами, вандалами, ультрафиолетовое излучение и т. д. Избежать данных негативных факторов возможно при строительстве комбинированной дорожной насыпи на слабых грунтах [2].

Технология возведения комбинированной насыпи на слабых грунтах (рис. 1, 2) состоит из последовательных этапов [3].

1. Укладка нижнего слоя из пенобетона на слабых грунтах.
2. Укладка первого массива EPS-блоков (EPS-блок – это вспененный полистирол).
3. Конструирование промежуточного слоя из пенобетона.
4. Укладка второго массива EPS-блоков.
5. Отсыпка земляного полотна.
6. Конструирование пеножелезобетонной плиты.
7. Устройство закладных деталей для инженерных сооружений.
8. Выравнивание откосов комбинированной насыпи.
9. Строительство конструкции дорожной одежды.

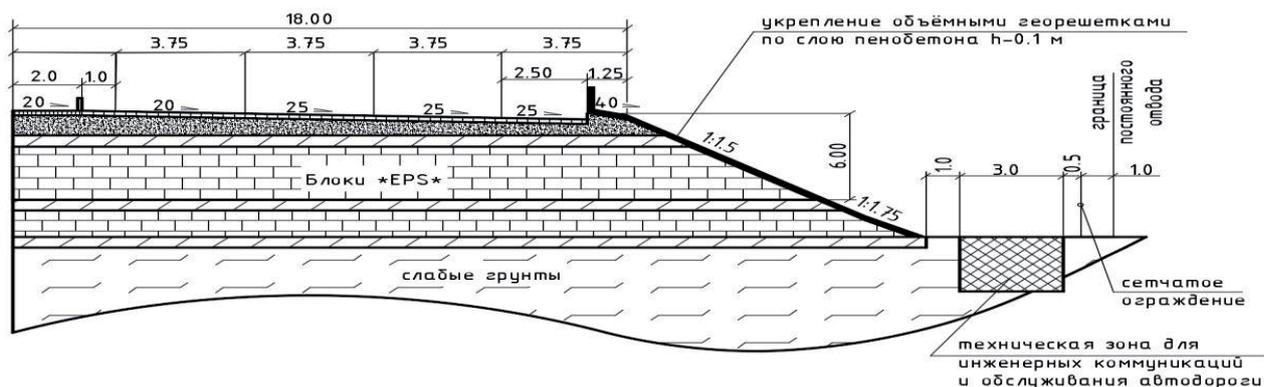


Рис. 1. Схема комбинированной дорожной насыпи на слабых грунтах с применением EPS-блоков и пенобетона с устройством бортового камня

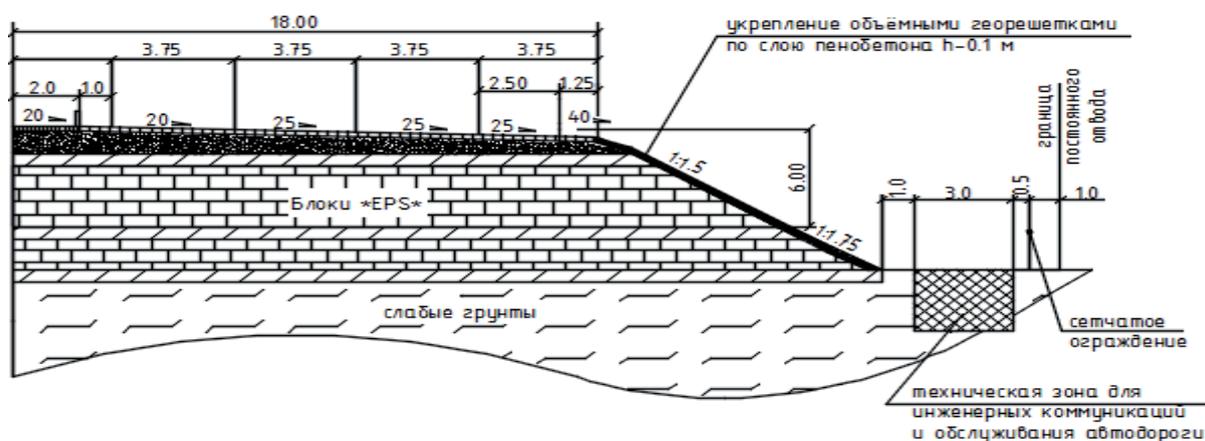


Рис. 2. Схема комбинированной дорожной насыпи на слабых грунтах с применением EPS-блоков и пенобетона без устройства бортового камня

Эффективность применения технологии строительства комбинированной дорожной насыпи на слабом грунте заключается в следующем [3]:

- 1) возведение легкой конструкции приведет к уменьшению нагрузки на слабое грунтовое основание;
- 2) наличие нижнего слоя из пенобетона позволит выровнять основание для укладки EPS -блоков;
- 3) защита EPS-блоков пенобетоном по откосам от ультрафиолетового излучения, грызунов, вандалов и т. д.;
- 4) комбинированная насыпь является пожароустойчивой конструкцией; исключается гидростатическое всплытие;
- 5) сокращение сроков и простая технология строительства;
- 6) низкая экономическая стоимость технологии, позволяющая отказаться от традиционных дорогостоящих материалов и применения тяжелой техники.

В заключение можно отметить, что применение в дорожной отрасли современных технологий возведения земляного полотна на слабых грунтах

внесло значительный вклад в развитие строительства автомобильных дорог, что повысило эффективность возведения земляного полотна, привело к увеличению срока службы земляного полотна, повысило безопасность дорожного движения и экологическую безопасность.

Дополнительно к перечисленным преимуществам использование технологии строительства земляного полотна, использующих легкие материалы, имеет значительный экономический эффект, обусловленный следующими показателями: пенополистирол и пенобетон технически и экономически выгодные заполнители, создающие относительно меньшую осадку; их применение приводит к уменьшению эксплуатационных затрат; данные материалы обладают большой долговечностью.

### *Библиографический список*

1. Технология возведения комбинированной насыпи на слабых грунтах. [Электронный ресурс] // "MD\_66"– URL: [http://dor.spb.ru/wp-content/uploads/publication/MD\\_66/](http://dor.spb.ru/wp-content/uploads/publication/MD_66/). (дата обращения 04.10.2018)

2. Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах (к СНиП 2.05.02-85). Союздорнии Минтрансстрой СССР. М.: Стройиздат, 1989. 192 с.

3. Евтюков С.А., Медрес Е П. Проектирование и строительство облегченных насыпей с применением EPS-блоков // Автомобильные дороги. 2007. № 10. С. 73–75.

УДК 625.731

Студ. С.В. Ширинян  
Рук. А.Ю. Шаров  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ**

В настоящее время перед российскими специалистами стоит задача усовершенствовать имеющийся опыт в строительстве автомобильных дорог, тем самым приблизить Россию к современному мировому уровню в строительной отрасли. Одно из ведущих направлений – применение новых технологий строительства дорог, в том числе на слабых основаниях [1].

Технологии строительства облегченных насыпей на слабых грунтах заключаются в использовании легких материалов, например древесного волокна, доменного шлака, топочного шлака, керамзита, измельченных автомобильных шин и т. д. Внедрение в практику новых эффективных тех-