

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/. (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-

нологий строительства дорог с применением альтернативных материалов, таких как экспандированный пенополистирол в виде EPS-блоков, пенобетон, позволит усовершенствовать имеющийся опыт [1].

К существующим в настоящее время технологиям строительства дорожных насыпей на слабых грунтах в России относятся технологии Jet Grouting или закрепление слабых грунтов методом струйной цементации, возведение безосадочной насыпи на слабых грунтах с применением свай, ускорение осадки насыпей на слабых основаниях с применением ленточных геодрен, стабилизация слабых оснований геоматрасом, химическое закрепление грунтов и т. д. [2].

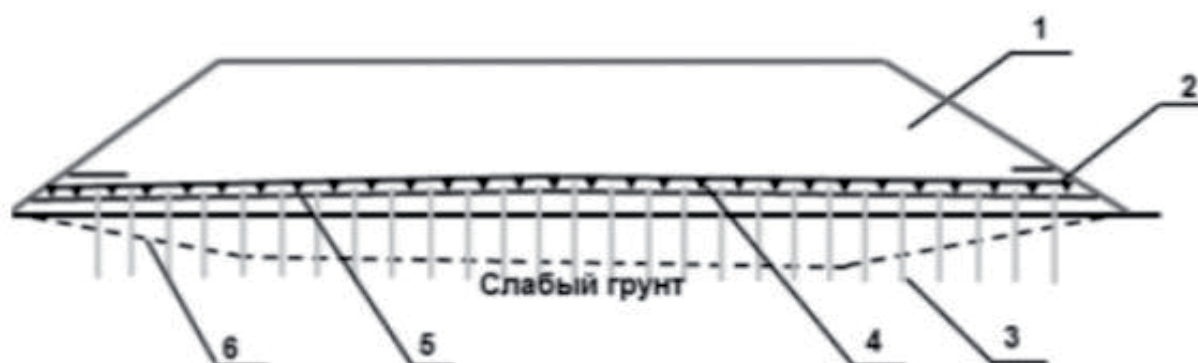
Сущность технологии закрепления слабых грунтов методом струйной цементации (Jet Grouting) заключается в использовании энергии высоконапорной струи цементного раствора для разрушения и одновременного перемешивания грунта с цементным раствором. После твердения раствора образуется грунтобетон, обладающий высокими прочностными и деформационными характеристиками. Устройство свай из грунтобетона выполняют в два этапа – в процессе прямого и обратного хода буровой колонны. Во время прямого хода производят бурение лидерной скважины до проектной отметки [2].

В процессе обратного хода в сопла монитора, расположенного на нижнем конце буровой колонны, подают под высоким давлением цементный раствор и начинают подъем колонны с одновременным ее вращением. В результате в грунтовом массиве образуются цилиндрические колонны из нового материала – грунтоцемента. Данная технология применяется для закрепления слабых и обводненных грунтов в основании земляного полотна автомобильных дорог. Эффективность применения технологии заключается в снижении вероятности возникновения неравномерных осадков. Технология позволяет закрепить слабые, обводненные грунты в основании земляного полотна автомобильных дорог, тем самым обеспечить устойчивость земляного полотна и исключить его деформацию в эксплуатационный период [1].

Распространение в строительстве насыпей получила технология закрепления слабых и обводненных грунтов в основании земляного полотна с применением свай (забивные, буронабивные). Основание насыпи устраивается в виде свай, опирающихся на малосжимаемые прочные грунты и объединенных по верху ростверком из высокопрочного геосинтетического материала. Конструкция насыпи на свайном основании с армогрунтовым ростверком позволяет разгрузить слабые грунты, залегающие в основании насыпи, и передать основную часть нагрузки на подстилающие прочные грунты [2].

Применение технологии строительства на слабых грунтах с использованием ленточных геодрен позволяет ускорить консолидацию основания за счет сокращения пути фильтрации воды, отжимаемой из слабой толщи

(рисунок). Процесс заключается в вертикальном погружении геодрены в грунт с помощью специального устройства, навешиваемого на стрелу экскаватора [1].



Устройство геодрен:

- 1 – грунт насыпи; 2 – щебень; 3 – геодрены; 4 – синтетический тканый материал;
5 – фактически отсыпная насыпь; 6 – осадок основания

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 [2].

В дорожном строительстве для усиления конструкции насыпей на слабых грунтах применяют геосинтетические материалы, что позволяет значительно сократить сроки до устройства покрытия, повысить эксплуатационную надежность и т. д. Основные функции геосинтетических материалов – ускорение консолидации основания насыпи за счет улучшения условий отвода воды, сохранение механических свойств материалов за счет предотвращения взаимопроникания грунта насыпи и материалов основания, усиление основания, откосов [1].

На основе выше изложенного можно сделать вывод о том, что в российской практике нет пока опыта внедрения технологии укрепления слабых грунтов для уменьшения веса насыпи, так же нет и нормативных документов по расчету и проектированию насыпей на слабых грунтах с применением легких материалов (например, EPS-блоков). В то же время Франция, Германия, Япония, Норвегия, Великобритания работают в этом направлении с конца 70-х гг. В США существует руководство с общим описанием принципов расчета и проектирования облегченных насыпей (работа в этом направлении ведется с конца 60-х гг.).

Библиографический список

1. Эффективность применения технологий строительства дорожных насыпей на слабых грунтах. [Электронный ресурс] // "MD_66". URL: http://dor.spb.ru/wp-content/uploads/publication/MD_66/ (дата обращения 04.10.2018).

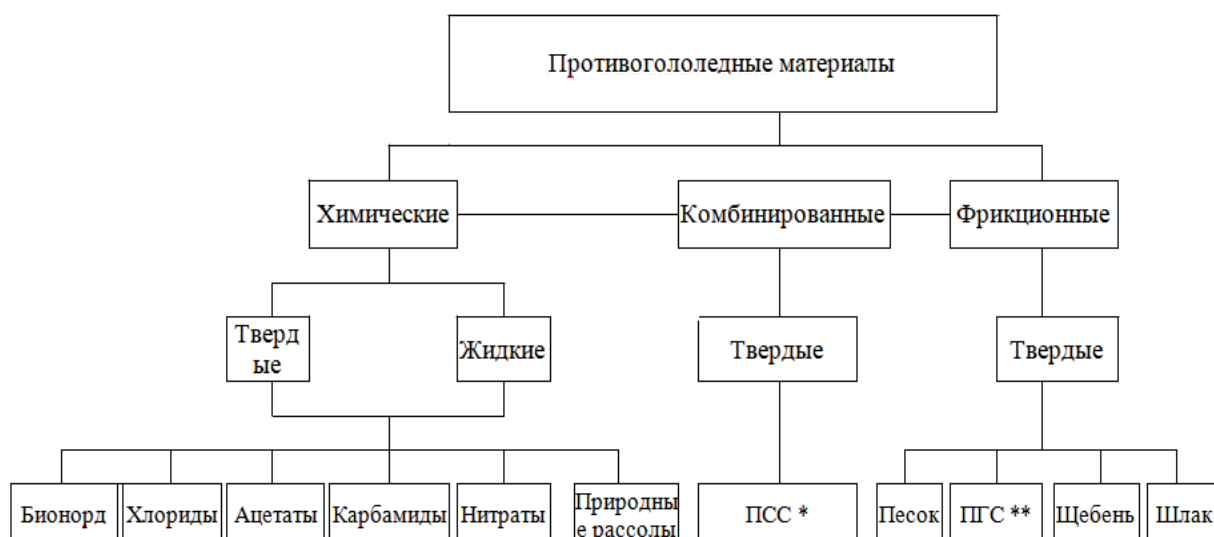
2. Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах (к СНиП 2.05.02-85). Союздорнии Минтранс-строя СССР. М.: Стройиздат. 1989. 192 с.

УДК 625.85

Студ. Н.С. Южанина
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Зимнее содержание автомобильных дорог представляет собой комплекс мероприятий, включающий очистку от снега, борьбу с зимней скользкостью, борьбу с наледями. 70 % ДТП связано с состоянием покрытия автомобильной дороги. Для ослабления сил сцепления уплотненного автотранспортом снега и льда используют противогололедные материалы (ПГМ), [1]. Противогололедные материалы представлены на рисунке.



Классификация противогололедных материалов

* ПСС – пескосоляная смесь.

** ПГС – песчано-гравийная смесь.