

УДК 625.731

Грунтобетоны для строительства дорог

Студент гр. 104216 Хмелевский П.С.

Научный руководитель – Яглов В.Н.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Дорожное строительство требует большого количества (по массе или объему) дорожно-строительных материалов (щебня, гравия, песка и вяжущих материалов), доставляемых к объектам строительства железнодорожным и автомобильным транспортом. Большая экономия в транспортных перевозках, а следовательно, экономия в квалифицированной рабочей силе и топливных материалах достигается в том случае, если взамен привозных, дорогостоящих каменных материалов применяют для устройства дорожных одежд местные материалы, укрепленные вяжущими веществами.

Укрепление грунтов или других местных материалов представляет собой надежное средство удешевления и ускорения темпов дорожного строительства. При этом применение укрепленных грунтов во всех случаях обязательно должно обеспечивать требуемую прочность и долговечность дорожной одежды.

Кроме того укрепление грунтов — принципиально иной подход к конструированию дорожных одежд. При устройстве слоев основания и морозозащитного слоя из укрепленных грунтов поступление влаги сверху в дорожную одежду практически исключается. В результате этого влажность верхней части земляного полотна всегда бывает меньше, чем при устройстве традиционных щебеночных оснований на дренирующем песчаном слое. Вследствие хорошей распределяющей способности слоев из укрепленных грунтов ровность покрытий на таких основаниях обычно лучше, чем на щебеночном или гравийном основании.

Физико-механические свойства цементогрунтов изменяются в широких пределах в зависимости от свойств укрепляемых грунтов, их генезиса и состава. Требования к цементогрунтам, используемым в дорожной одежде, зависят от состава подвижной нагрузки, ее интенсивности и от климатических режимов регионального характера: увлажнения и высушивания, замораживания и оттаивания дорожной одежды.

Наиболее активной частью цементогрунтовой смеси, обеспечивающей создание новой структуры укрепленного грунта, является цемент. В результате взаимодействия цемента с водой, с содержащимися в грунте солями и частично с мелкодисперсной частью грунта в укрепляемом грунте возникает новая водоустойчивая кристаллизационная структура. Прочность этой структуры определяется, главным образом, содержанием и качеством цемента. В данной работе в цементогрунтах, используемых для устройства дорожных одежд, применяли портландцементы марки 400—500 в количестве 6—14% от массы грунта.

Значительного улучшения качества цементогрунтов можно достичь введением в цементы различного рода поверхностно-активных добавок. В наибольшей степени исследована известь, которая позволяет снижать расход цемента и укреплять грунты с избыточной влажностью.

Изучены свойства различных видов грунтов местных дорог Минской области. Установлен их химический и гранулометрический состав, а также характеристики пластичных свойств.

Среда водной вытяжки супесей и суглинков слабокислая, а среда - глины - нейтральная или слабощелочная.

Установлено, что наиболее пригодны для укрепления цементом супеси, для которых прочностные свойства увеличиваются с ростом содержания цемента в смеси. Оптимальное количество цемента для получения грунтоцемента марки 50-75 составляет:

- для супесей с числом пластичности 4 и менее – 6-8% от массы смеси или 100-160 кг/м³ смеси.
- для супесей с числом пластичности 4-7 и легких суглинков – 8-10% от массы смеси или 160-200 кг/м³ смеси.
- для тяжелых суглинков с числом пластичности 12-17 – 11-14% от массы смеси или 220-260 кг/м³ смеси.
- для глин песчаных и пылеватых с числом пластичности 18-37 – 14-16 от массы смеси или 260-280 кг/м³ смеси.

Оптимальная влажность определяется при получении максимальной плотности и составляет для супеси 10-12%, для суглинков 11-14%, для глин 16-20%.

Формирование структуры цементогрунтов происходит в условиях динамического технологического процесса. Режимы технологических операций — измельчение, смешение, увлажнение, уплотнение — каждый в отдельности и в совокупности, применяемое оборудование и машины, климатические условия существенно влияют на процессы структурообразования цементогрунта и на конечные свойства создаваемого материала.

Положительным свойством цементогрунтов, способствующим эффективному применению их в конструкциях дорожных одежд, является образование прочной монолитной плиты, обладающей достаточной несущей способностью и жесткостью для того, чтобы воспринимать без разрушения воздействия подвижной нагрузки и распределять их на значительную площадь нижележащих слоев. В ряде случаев цементогрунтовые слои дорожных одежд могут успешно конкурировать со слоями из щебня, гравия или песка.