

Цементогрунт для дорожного строительства

**Евсеева Е. А., канд. техн. наук., доцент,
Кречко Н. А., старший преподаватель,
Шагойко Ю. В., старший преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Представлены результаты исследования свойств грунтобетона на основе природного грунта и техногенных отходов, изучена возможность его использования для автомобильных дорог низких категорий.

Грунтобетон – это материал, который можно использовать для устройства оснований и покрытий автодорог местного значения. Технология изготовления и эффективность его многолетнего использования имеет научное и нормативно-техническое обеспечение. Составы грунтобетонных чрезвычайно многообразны, однако преимущественно они содержат грунт, имеющий природное или техногенное происхождение, вяжущее, различные модифицирующие добавки и воду. В качестве вяжущего в основном используется портландцемент. Добавки, как правило, пластифицирующие и повышающие водостойчивость и морозостойкость [1, 2].

При изготовлении грунтобетонных целесообразно использовать местный природный грунт, но при наличии многотоннажных промышленных отходов с относительно стабильным химическим и минералогическим составом, они могут полноценно стать основным компонентом для дорожного покрытия. Нами исследовался грунтобетон, в состав которого входил природный и техногенный грунт в равных соотношениях. Содержание пылеватых и глинистых частиц в используемом природном грунте определялось согласно ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава». Гранулометрический состав используемого природного грунта представлен на рисунке 1. Как видно из рисунка, содержание частиц от 0,071 до 2 мм составило более 70 масс %, при этом доля глинистых и илистых частиц – 10,3 масс %. Техногенный грунт,

добавляемый в состав – тонкодисперсный гранитный отсев (побочный продукт производства щебня ОАО «Гранит», г. Микашевичи) с размером частиц менее 20 мкм. В качестве вяжущего использовался портландцемент М500 (ГОСТ 33174), пластификатора – бетопласт LS (ТУ ВУ 191604636.004-2013). Изготовление образцов для исследования проводилось следующим образом: сухие компоненты предварительно перемешивались, растворимые добавки вводились с водой затворения, формование осуществлялось методом вибропрессования. Предел прочности при сжатии определялся на 28 сутки твердения.

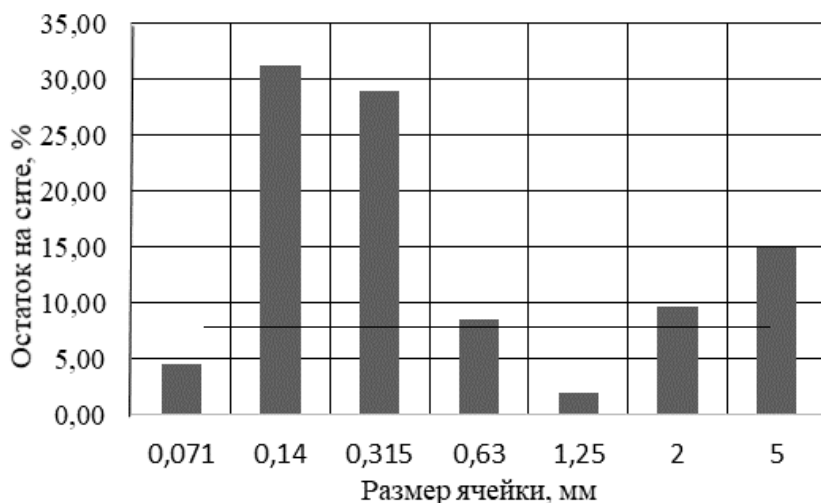
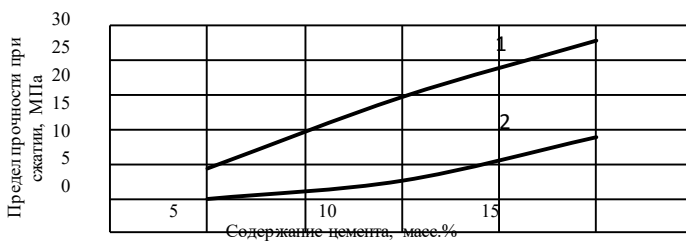


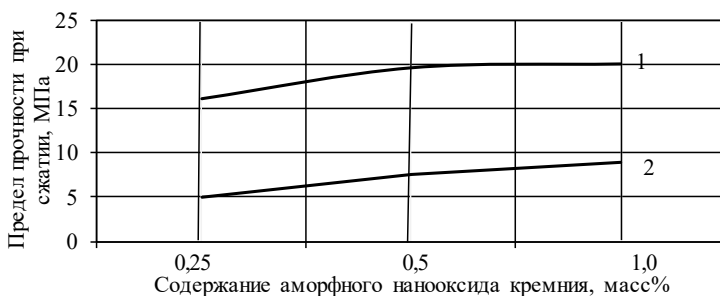
Рис. 1 – Гранулометрический состав грунта

Испытания проводились в сухом и водонасыщенном состоянии. Для определения оптимального состава смеси варьировалось содержание портландцемента от 5 до 15 масс % (от массы грунта и отсева), пластификатор добавлялся в количестве 1 % от массы цемента, вода составляла 15 масс. % от массы сухого вещества.



кривая 1 – в сухом состоянии, 2 – в водонасыщенном состоянии
 Рис. 2 – Предел прочности при сжатии в зависимости от содержания цемента

Результаты определения предела прочности при сжатии представлены на рисунке 2, из которого следует, что увеличение содержания цемента с 5 до 15 масс % способствует росту прочности от 9,4 до 27,9 МПа в сухом и от 4,9 до 13,8 МПа в водонасыщенном состоянии. В соответствии с ГОСТ 23558-94 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства», полученный материал при содержании 5 масс % портландцемента может быть использован в качестве основания для облегченного типа дорожной одежды. В качестве модифицирующей добавки в состав грунтобетона вводился аморфный наноксид кремния в количестве от 0,25 до 1,0 масс % (от содержания цемента). Все образцы содержали 10 масс % цемента. Результаты испытания представлены на рисунке 3.



1 – в сухом состоянии, 2 – в водонасыщенном состоянии
 Рис. 3 – Предел прочности при сжатии образцов, содержащих наноксид кремния

Графики, представленные на рисунке отражают повышение предела прочности при сжатии при добавлении наноксида кремния с 16,2 до 20,1 МПа в сухом состоянии и с 5,1 до 9,1 МПа в водонасыщенном состоянии. Видно, что введение наноксида кремния целесообразно до 0,5 масс %, т. к. повышение его содержания не оказывает существенного влияния на прочность образцов.

Список использованных источников

1. Тевяшев, А. Д. О возможности управления свойствами цементобетонов с помощью наномодификаторов / А. Д. Тевяшев, Е. С. Шитиков // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – № 4/7(40). – С. 35–40.

2. Егоров Г. В. Укрепление местных грунтов стабилизатором при строительстве автомобильных дорог в условиях Севера / Г. В. Егоров, А. В. Андреева, О. Н. Буренина // Дороги и мосты. – 2013. – № 1(29). – С. 21–28.

УДК 66.01-52

Исследование коррозионной стойкости поверхностей тормозных цилиндров автомобилей

Мрочек Ж. А., профессор,

Суша Ю. И., старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация:

Одной из проблем автомобилестроения является задача определения оптимальных способов защиты деталей и узлов автомобилей, работающих в агрессивной среде. Наибольшую ответственность за правильное решение этой задачи представляет выбор способов коррозионной защиты узлов, обеспечивающих безопасность транспортного средства и человека. Решение этой задачи требует обеспечения предусмотренной стандартами коррозионной стойкости узла, экономической целесообразности выбранного способа защиты деталей, увеличения их долговечности