

НАБОР ПРОЧНОСТИ АРМОДРЕНИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ИЗ СУХОЙ БЕТОННОЙ СМЕСИ В СЛАБОЙ ВОДОНАСЫЩЕННОЙ СУПЕСИ

Жерносек В. Л., Новик С. А., Хурс И. Д.

Научный руководитель – Тронда Т. В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Аннотация. В данной статье описаны результаты лабораторных исследований по твердению и набору прочности армодренирующих элементов из сухих бетонных смесей классов С8/10 и С12/15, установленных в слабой водонасыщенной супеси.

Введение

Прочностные характеристики грунтов зависят от их состава, влажности и плотности. Увеличение влажности глинистых грунтов снижает его несущую способность в несколько раз.

Одним из эффективных способов улучшения свойств слабых глинистых грунтов является применение армодренирующих элементов из сухой бетонной смеси, которые позволяют одновременно уплотнять и дренировать слабые водонасыщенные глинистые грунты [1].

Цель работы

Определить прочность армодренирующих элементов, изготовленных из сухой бетонной смеси, в слабой водонасыщенной супеси.

Исходные данные

В качестве исследуемого типа грунта была выбрана слабая водонасыщенная супесь.

В качестве армодренирующего элемента в грунте были изготовлены цилиндры диаметром $\varnothing 160$ мм и высотой $h=270$ и $h=250$ мм для первого и второго образца соответственно (рис. 1), из сухой бетонной смеси на портландцементе марки ПЦ 500 в следующих пропорциях по массе:

- Ц : П : Щ – 1 : 4,5 : 6,6 для класса бетона С 8/10;
- Ц : П : Щ – 1 : 3,5 : 5,6 для класса бетона С 12/15.

Соотношение компонентов сухих бетонных смесей бралось из расчёта получения бетонов класса С8/10 и С12/15 в стандартных условиях.

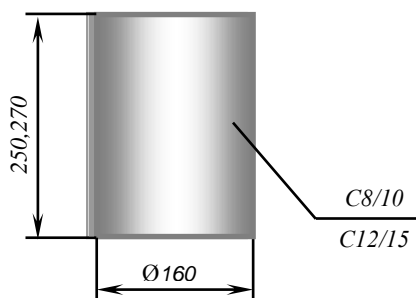


Рисунок 1. – Цилиндрические бетонные образцы

Ход испытания

Лабораторные исследования проводились на базе кафедры «Геотехника и экология в строительстве» и Научно-исследовательской и испытательной лаборатории бетонов и строительных материалов БНТУ.

Лабораторные исследования проводились в два этапа. Первоначально опыты проводились для образца сухой бетонной смеси класса С8/10, а после всех полученных результатов для С12/15.

В ёмкость в виде круглого таза для строительных смесей был уложен грунт с послойным уплотнением. В центре был устроен армодренирующий элемент путем заполнения подготовленной сухой бетонной смесью скважины, выполненной на всю высоту ёмкости с помощью трубы диаметром Ø160 мм (рис. 2).

Для предотвращения испарения влаги и высыхания грунта ёмкость герметично закрывалась пленкой.

По истечению 56 суток армодренирующие элементы были извлечены для внешней оценки и определения прочности на сжатие.

В ходе внешнего осмотра было принято выровнять горизонтальные поверхности образца с помощью цементного и гипсового рас-

творов для того, чтобы испытать образец на прессе (рис. 3). Испытание образца проводилось на гидравлическом прессе П-50 (рис. 4).



Рисунок 2. – Опытный фрагмент грунта с армодрирующим элементом внутри



Рисунок 3. – Образец класса С8/10, подготовленный к испытанию. Вид сбоку



Рисунок 4. – Образец, помещенный в гидравлический пресс

Полученные результаты

Разрушающая нагрузка в ходе испытания образца на гидравлическом прессе составила $F=20$ кН для образца класса С8/10 и $F=25$ кН для С12/15. На основе разрушающих нагрузок была получена характеристическая цилиндрическая прочность на сжатие об-

разца f_{ck} , МПа согласно ГОСТ 10180-2012 [2]:

$$f_{ck1} = \alpha \frac{F}{A} K_w = 1,2 \frac{20 \cdot 10^3}{3,14 \cdot \frac{0,16^2}{4}} \cdot 1 = 1,2 \text{ МПа}$$

$$f_{ck2} = \alpha \frac{F}{A} K_w = 1,2 \frac{25 \cdot 10^3}{3,14 \cdot \frac{0,16^2}{4}} \cdot 1 = 1,5 \text{ МПа}$$

Полученные результаты свидетельствуют о том, что сухая бетонная смесь, помещенная в виде армодренирующего элемента в водонасыщенный глинистый грунт, набирает прочность. Несмотря на то, что не было достигнуто нормативное значение f_{ck} , полученная прочность и давление, которое способен выдержать элемент, превышает прочность слабых грунтов и среднее давление, которое обычно передается на грунтовое основание от зданий (P до 0,3 МПа).

Заключение

В ходе лабораторных исследований было установлено, что армодренирующие элементы, изготовленные из сухой бетонной смеси в слабой водонасыщенной супеси, способны набрать прочность. По результатам испытания прочность на сжатие элемента с увеличением класса смеси возрастает: с $f_{ck1}=1,2$ МПа до $f_{ck2}=1,5$ МПа.

Литература

1. Тронда, Т. В. Изменение физико-механических характеристик слабого водонасыщенного суглинка при устройстве вертикальных армодренирующих элементов / Т. В. Тронда // Проектирование, строительство и эксплуатация комплексов подземных сооружений : тр. V междунар. конф., Екатеринбург, 7-8 окт. 2016 г. / Урал. гос. горный ун-т ; редкол.: М. В. Корнилков (ответств. за вып.) [и др.]. – Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2016. – С. 127-130.
2. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам : ГОСТ 10180-2012. – Введ. 01.07.2013. - М. : Стандартинформ, 2013. – 31 с.