**Вариант №9 (номер зачётной книжки – 130430699).**

Исходные данные для выполнения контрольной работы.

Номер варианта для выполнения задания 1 контрольной работы соответствует последней цифре шифра зачётной книжки (таблица 2); для выполнения заданий 2, 3, 4, 5 – номер варианта равен сумме двух последних цифр шифра (таблица 1).

 Исходные данные для выполнения

 заданий № 2, 3, 4, 5

 Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номерварианта |  |  |  |  | α, ° | м |
| 18 | 3,9 | 2,4x3,0 | 1800 | 27 | 35 | 4,0/2,4/ |

Исходные данные для выполнения задания 1 - результаты лабораторных испытаний по определению зернового (гранулометрического) состава и параметров физического состояния грунтов

 Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Но- мер вар-иан-та | Наименование грунта | Параметры физического состояния | Результаты oпределения зернового состава (размер фракций, мм) |
| Галька | Гравийная фракция | Песчаная фракция | Пыль | Глина |
|  |  |  |  |  | свыше 10.0 | 10-7 | 7-5 | 5-3 | 3-2 | 2-1 | 1-0,5 | 0,5- 0,25 | 0,25- 0,10 | 0,1- 0,05 | 0,05- 0,005 | менее 0,005 |
| 9 | Песчаный грунт | 2,65 | 2,03 | 23,0 | - | - | - | - | - | - | 12 | 9 | 13 | 45 | 7 | 6 | 7 | 1 |
| 9 | Глинистый грунт | 2,66 | 2,05 | 18,0 | 21,0 | 15,0 | 10 | - | - | - | 10 | - | 2 | - | 2 | 16 | 50 | 10 |
| 9 | Крупно- обломочный | 2,67 | 1,97 | 25,0 | - | - | 50 | 1 | 9 | 2 | 8 | 8 | 5 | 1 | 1 | - | 5 | - |

Задание 1. Состав, состояния, свойства и строительная классификация

 дисперсных грунтов.

Для выполнения этого задания по исходным данным, результатам лабораторных исследований песчаных, глинистых и крупнообломочных грунтов, вычисляем их основные параметры: плотность сухого грунта, коэффициент пористости, пористость, коэффициент водонасыщения, число пластичности, показатель текучести. После этого даём классификацию их по ГОСТ 25100-95 [1] и на этой основе определяем расчетные параметры механического состояния грунтов по СНиП 2.02.01-83\* [2]. Все результаты вычислений, классификации и определений заносим в соответствующие таблицы с целью использования их при выполнении последующих заданий.

Исходные данные – результаты лабораторного определения нормативных параметров физического состояния и гранулометрического (зернового) состава дисперсных грунтов даны в таблице 2:

песчаный: , , .

 Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование грунта | Результаты oпределения зернового состава (размер фракций, мм) |
| Галька | Гравийная фракция | Песчаная фракция | Пыль | Глина |
| свыше 10.0 | 10-7 | 7-5 | 5-3 | 3-2 | 2-1 | 1-0,5 | 0,5- 0,25 | 0,25- 0,10 | 0,1- 0,05 | 0,05- 0,005 | менее 0,005 |
| Песчаный грунт | - | - | - | - | 12 | 9 | 13 | 45 | 7 | 6 | 7 | 1 |

глинистый: , , ,

.

 Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование грунта | Результаты oпределения зернового состава (размер фракций, мм) |
| Галька | Гравийная фракция | Песчаная фракция | Пыль | Глина |
| свыше 10.0 | 10-7 | 7-5 | 5-3 | 3-2 | 2-1 | 1-0,5 | 0,5- 0,25 | 0,25- 0,10 | 0,1- 0,05 | 0,05- 0,005 | менее 0,005 |
| Глинистый грунт | 10 | - | - | - | 10 | - | 2 | - | 2 | 16 | 50 | 10 |

крупнообломочный: , , .

 Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование грунта | Результаты oпределения зернового состава (размер фракций, мм) |
| Галька | Гравийная фракция | Песчаная фракция | Пыль | Глина |
| свыше 10.0 | 10-7 | 7-5 | 5-3 | 3-2 | 2-1 | 1-0,5 | 0,5- 0,25 | 0,25- 0,10 | 0,1- 0,05 | 0,05- 0,005 | менее 0,005 |
| Крупно- обломочный | 50 | 1 | 9 | 2 | 8 | 8 | 5 | 1 | 1 | - | 5 | - |

Плотность сухого грунта (г/см3) – параметр, который используется в практике проектирования грунтовых сооружений (насыпи, плотины и др.) и грунтов обратных засыпок при выборе максимальной плотности грунтов.

В практике проектирования оснований инженерных сооружений часто используется значение пористости грунта (%):

Определение напряжений в грунтовых массивах от действия объемных сил (гравитация) производится с использованием значения удельного веса грунта () , где – ускорение свободного падения равное (в строительстве).

Для водонасыщенныхпесчаных и крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем (), при вычислении значения удельного веса грунта учитывается взвешивающее действие воды:

 , где и (удельные веса частиц грунта и воды соответственно).

Классификационными параметрами песчаных грунтов являются:

 – коэффициент пористости;

 – коэффициент водонасыщения,

 где – плотность воды, равная 1,0 г/см3.

Для глинистых грунтов аналогичными параметрами являются:

 – число пластичности, %;

 – показатель текучести.

Для песчаного грунта определяем:

.

.

Так как , то:

.

где .

и .

Для глинистого грунта определяем:

.

.

 .

.

Для крупнообломочного грунта определяем:

.

.

Так как , то:

.

где .

и .

Все результаты вычислений заносим в таблицу 6.

Классификационные и другие параметры

 дисперсных грунтов

 Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование грунта | г/ |  |  |  |  |  |  |  |
| Песчаный |  |  |  |  | - | - | - |  |
| Глинистый |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Крупно-обломочный |  |  |  |  | - | - | - |  |

Классификация дисперсных грунтов выполняется по ГОСТ 25100-95(далее [1]), при этом разновидности грунтов определяются по приложению Б этого документа.

Для песчаных грунтов определяем следующие их разновидности:

по гранулометрическому составу с использованием результатов его определения – пески средней крупности, так как содержание частиц размером >0,25 мм составляет > 50% от общего числа частиц (таблица 3 данного проекта и таблица Б.10[1]);

коэффициенту водонасыщения – пески насыщенные водой (таблица 6 данного проекта и таблица Б.17[1]);

 коэффициенту пористости – пески средней плотности (таблица 6 данного проекта и таблица Б.18[1]);

относительной деформации морозного пучения – грунт практически непучинистый (таблица Б.27[1]).

Для глинистых грунтов определяем следующие их разновидности:

по числу пластичности – грунт – супесь (таблица 6 данного проекта и таблица Б.11[1]);

гранулометрическому составу и числу пластичности – супесь

пылеватая (таблица 4 данного проекта и таблица Б.12[1]);

наличию включений размером более 2 мм – супесь с галькой (таблица 4 данного проекта и таблица Б.13[1]);

показателю текучести – супесь пластичная (таблица 6 данного проекта и таблица Б.14[1]);

относительной деформации морозного пучения – грунт среднепучинистый (таблица Б.27).

Для крупнообломочных грунтов определяем следующие их разновидности:

по гранулометрическому составу с использованием результатов его определения – галечниковый (таблица 5 данного проекта и таблица Б.10[1]);

коэффициенту водонасыщения – насыщенный водой грунт (таблица 6 данного проекта и таблица Б.17[1]);

относительной деформации морозного пучения – грунт слабопучинистый (таблица 5 данного проекта и таблица Б.27[1]).

Для крупнообломочных грунтов с глинистым заполнителем определяются его разновидности по числу пластичности (таблица Б.11[1]) и показателю текучести (таблица Б.14[1]).

Результаты выполненной классификации дисперсных грунтов заносим в таблицу 7.

Результаты классификации дисперсных грунтов

 Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Группа | Подгруппа | Тип | Вид | Разновидности |
| Дис- перс- ные | несвяз- ные | осадочные | Поли- мине- раль- ные | Пески | средней крупности, насыщен. водой, средней плотности, практически непучинистые |
|  |  |  | Ал- люви- аль- ные | Глинис- тые | супесь,супесь пылеватая,супесь с галькой,супесь пластичная,грунт средне- пучинистый |
|  |  |  |  | Крупно- обло- мочные | грунт галечниковый,насыщенный водой,слабопучинистый |

Для предварительных расчетов оснований, а также для окончательных расчетов оснований фундаментов зданий и сооружений II и III классов определяем нормативные () и расчетные параметры ( и ) механического состояния (прочностные и деформационные) по их физическим характеристикам с использованием таблиц приложения 1 [2]. При определении нормативных характеристик по таблицам используем линейную интерполяцию.

Для песчаных грунтов средней крупности (при ) находим:

.

Для глинистых грунтов – супесей (при и ):

 .

Аналогичные значения характеристик для крупнообломочных грунтов (в учебных целях) определяем как для гравелистых песков.

Для крупнообломочных грунтов (при ):

.

Коэффициент относительного поперечного расширения (Пуассона) грунтов (v) принимаем по п. 10 приложения 2 [2].

Все расчеты оснований по предельным состояниям выполняются в данном проекте с использованием расчетных значений характеристик грунтов X ( – по I предельному состоянию: по прочности, несущей способности и устойчивости; – по II предельному состоянию: по деформациям), определяемых по формуле п. 2.13 [2]:

 ,

где – нормативное значение характеристики (удельного веса, удельного сцепления, угла внутреннего трения); – коэффициент надежности по грунту, определяемый по п. 2.16[2] (зависит от изменчивости характеристики, числа ее определения и значения доверительной вероятности).

Для определения расчетного значения удельного веса, значения коэффициента надежности принимаем равными 1,2 и 1,0 для расчета по I и II предельным состояниям соответственно.

Значения коэффициентов надёжности по грунту сводим в таблицу 8.

 Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| Коэффициент надёжности по грунту(п. 2.16 СНиП 2.02.01-83\*) | Группа предельных состояний |
| I(по прочности, несущей способности и устойчивости) | II(по деформациям) |
|  | 1,5 | 1 |
| - песчаные грунты- пылевато-глинистые | 1,11,15 | 11 |
|  | 1,2 | 1,0 |

Расчётные значения находятся:

для песчаных грунтов:

 ,

*,*

для глинистых грунтов – супесей:

 ,

,

для крупнообломочных грунтов:

 ,

,

 Все результаты определений заносим в таблицу 9.

 Таблица 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименованиегрунтов |  | I пред. состояние | II пред. состояние |
|  |  |  |  |  |  |
| Песок средней крупности |  |  |  |  |  |  |  |
| Супесь пластичная |  |  |  |  |  |  |  |
| Грунт галечниковый,насыщенный водой | 0,27 |   | 0 |  |   | 0 |  |

Задание 2. Критические нагрузки на грунты оснований.

Необходимо оценить возможность увеличения нагрузки на основание фундамента реконструи- руемого здания по условию:

где: – среднее давление на грунт основания по подошве фундамента;

 – расчетное сопротивление грунта основания, определяемое на основе формулы Н.П. Пузыревского (1928) по указаниям п. 2.41 и формулы (7) [2] (при условии отсутствия подвала и отношении длины здания к его высоте ).

Фундамент имеет глубину заложения (расстояние от уровня планировки до уровня подошвы фундамента) и размеры подошвы фундамента (меньшая и большая стороны подошвы).

В уровне обреза фундамента реконструируемого здания действует расчетное вертикальное усилие, значение которого равно (все данные по геометрическим размерам фундамента и усилиям принимаем по таблице 1).

Собственный вес фундамента и грунта на его обрезах равен:

где: – объем фундамента-грунта:

 и *–* среднее значение удельного веса материала фундамента и грунта (принимается в расчетах оснований).

Среднее давление на грунт основания по подошве фундамента находится:

Основание сложено глинистым грунтом *–* cупесью пластичной:

(

Выше подошвы фундамента залегает грунт – песок средней крупности:

.

Расчетное сопротивление грунта основания определяется по формуле:

где: – глубина подвала.

Поскольку по заданию здание не имеет подвала, то следовательно, формула для расчёта сопротивления грунта основания, в нашем случае, примет вид:

 где: – коэффициенты условий работы, принимаемые по

 таблице 3 [2];

 (так как несущий грунт основания – крупнообломочный галечниковый грунт мощностью и );

 (так как прочностные характеристики грунта приняты по таблице 1-3 рекомендуемого приложения 1[2]);

;

 *–* ширина подошвы фундамента, м;

 – осредненное расчетное значение удельного

веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента;

 – то же, залегающих выше подошвы;

 – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м2);

 – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от

 уровня планировки, в нашем случае ;

 – коэффициенты, принимаемые по таблице 4 [2]:

.

Расчетное сопротивление грунта основания определяется:

Проверяем условие:

 – условие выполняется, следовательно, возможность увеличения нагрузки на основание фундамента имеется.

Задание 3. Определение напряжений в грунтовых массивах и расчет

 вертикальной осадки оснований фундаментов.

Определить осадку основания фундамента проектируемого здания (

Основание сложено тремя горизонтальными слоями грунтов.

Первый слой – крупнообломочный галечниковый грунт мощностью:

второй слой – песчаный мощностью:

 ниже залегает глинистый грунт – супесь пластичная:

Вычисление расчетной осадки производим с применением расчетной схемы основания в виде линейно-деформируемого полупространства с условным ограничением глубины сжимаемой толщи (п. 6 обязательного прил. 2 [2]). Линия поверхности планировки (DL) совпадает с линией природной поверхности массива грунтов (NL).

Среднее давление на грунт основания по подошве фундамента равно:

(определяется в задании 2 данного курсового проекта).

 Определяем ординаты эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогатель­ной эпюры 0,2 по формуле:

где:  – удельный вес грунта, расположенно­го выше подошвы

 фундамента;

 – расстояние от отметки планировки NL до основания подошвы

 фундамента (в нашем случае, , так как по заданию

 отметки DL и NL – совпадают); – соответственно

 удельный вес и тол­щина слоя грунта.

Ординаты эпюры вертикальных напряжений:

– на поверхности земли:

 ;

 – на уровне подошвы фундамента:

 – на контакте первого и второго слоев:

 – на контакте второго и третьего слоев:

 – на подошве третьего слоя:

Полученные значения ординат эпюры вертикальных напря­жений и вспомогательной эпюры перенесем на геологический раз­рез (рисунок 1).

Определим дополнительное давление по подошве фундамента, которое равно разности среднего давления и вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента:

Соотношение: .

Назначим вы­соту элементарного слоя грунта исходя из условия

Принимаем:



**Рисунок 1.** Инженерно-геологический разрез.

Далее построим эпюру дополнительных напряжений (рисунок 1) в сжимаемой толще основания рассчитываемого фундамента, воспользовавшись формулой:

где: – коэффициент, принимаемый по таблице 1 приложения 2 [2] в

 зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон

 прямо­угольного фундамента и отно­сительной глубины, равной:

 при определении ;

 – дополнительное напряжение по подошве

 фундамента;

 – среднее фактическое давление под подошвой фундамента;

 – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на

 уровне подошвы фундамента (рисунок 1).

Вычисления представим в табличной форме (таблица 10).

Нижнюю границу сжимаемой толщи находим по точке пере­сечения вспомогательной эпюры и эпюры дополнительного напря­жения (рисунок 1), так как для вычисления осадок необ­ходимо выполнение условия:

где: где: – вертикальное напряжение от собственного веса грунта.

Из рисунка 1 видно, что эта точка пересечения соответствует мощности сжима­емой толщи

 Таблица 10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Грунт | z, м |  | α | МПа | E, МПа |
| крупно- обломочный галечниковый грунт | 00,1 | 10,083 | 10,992 |  |  |
| песчаный грунт | 0,10,51,01,52,02,5 | 0,0830,4170,8331,251,672,08 | 0,9920,9660,8240,6440,490,375 | 0,2790,2380,1860,1410,108 |  |
| глинистый грунт – супесь пластичная | 2,53,03,54,04,55,05,5 | 2,082,52,923,333,754,174,58 | 0,3750,2910,210,1850,1520,1270,1 | 0,1080,0840,0610,0530,0430,0370,029 |  |

Расчет вертикальной осадки основания фундамента выполняется по указаниям п. 2.39 [2] исходя из условия:

где – расчетное значение вертикальной осадки основания фундамента;

 – предельное значение вертикальной осадки (максимальная осадка), принимаемое по рекомендуемому приложению 4[2] (для здания, в конструкциях которого не возникают дополнительные усилия).

Осадки линейно деформируемого полупространства мето­дом послойного суммирования определяем как сумму осадок элементарных слоев грунта в пределах сжимаемой толщи по фор­муле:

где – безразмерный коэффициент, равный 0,8; – толщина элементарного слоя; – среднее арифметическое напряжение в элементарном слое; – модуль общей деформации элементарного слоя;

 – число слоёв.

Вычислим осадку фундамента (см. таблицу 10):

В рассматриваемом случае следовательно, полная осадка фундамента не превышает предельно до­пустимую по СНиП.

Задание 4. Устойчивость склонов и откосов.

Расчет устойчивости склонов (откосов) в природном, проектном и промежуточном состояниях выполняем исходя из условия:

где: – нормированное значение коэффициента устойчивости склона

 (откоса) может изменяться от 1,25 до 1,10 для основного

 сочетания нагрузок;

  *–* расчетное значение коэффициента запаса устойчивости.

Расчет устойчивости выполняется для природного склона, сложенного однородным глинистым грунтом – cупесью пластичной (

Высота склона H=27 м, угол заложения поверхности склона Массив грунта, расположенный выше бровки склона и ниже его подножия, ограничен горизонтальными поверхностями (рисунок 3).

Оценка устойчивости природного склона производится любым подходящим для студента методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

Вычислим значение:

По рисунку 2 находим координаты центра вращения: Тогда координаты центра вращения составят:

Построим круглоцилиндричсскую поверхность скольжения на расчетной схеме (рисунок 3). Призму обрушения разделим на шесть отсеков. Радиус поверхности скольжения:



Рисунок 2. К определению координат центра тяжести.

Выполним необходимые геометрические построения в требуемом масштабе и, используя рисунок 3, найдем все требуемые геометрические размеры. Длина отсеков – длина призмы обрушения, .

Высота каждого из отсеков показана на рисунке, углы наклона радиуса поверхности сколь­жения составляют:

В целях упрощения расчетов условимся пренебрегать кривизной поверхности скольжения в силу незначительной разницы в длине между хордой и дугой в пределах одного отсека. Удельный вес грунта:



**Рисунок 3.** Чертёж к методукруглоцилиндрических поверхностей скольжения.

1. Вес первого отсека:

Касательная составляющая, удерживающая призму от сколь­жения:

Сила трения по подошве первого отсека:

Сила сцепления в пределах первого отсека:

 2. Вес второго отсека:

Касательная составляющая, удерживающая призму от сколь­жения:

Сила трения по подошве второго отсека:

Сила сцепления в пределах второго отсека:

 3. Вес третьего отсека:

Касательная составляющая, способствующая скольжению отсека:

Сила трения по подошве третьего отсека:

Сила сцепления в пределах третьего отсека:

 4. Вес четвертого отсека:

Касательная составляющая, вызывающая скольжение отсека:

Сила трения по подошве четвертого отсека:

Сила сцепления в пределах четвертого отсека:

5. Вес пятого отсека:

Касательная составляющая:

Сила трения:

Сила сцепления:

6. Вес шестого отсека:

Касательная составляющая:

Сила трения:

Сила сцепления:

Вычислим коэффициент надежности откоса по формуле:

Устойчивость откоса обеспечивается с большим запасом.

Задание 5. Давление грунта на ограждения.

Расчет производится для гравитационной подпорной стенки шириной В=1,00 м с вертикальной, гладкой задней поверхностью стенки. Полная высота подпорной стенки , где – свободная высота подпорной стенки, – глубина заложения подпорной стенки от нижней горизонтальной поверхности грунта (рисунок 4).



 **Рисунок 4.** Общий вид подпорной стенки.

Расчет производится для двух случаев: первый случай - массив грунта, подкрепленный подпорной стенкой, сложен песчаным грунтом (

второй – глинистым грунтом:

(

Интенсивность распределенной поверхностной нагрузки на верхней горизонтальной поверхности грунта равна

Определение активного и пассивного давлений на подпорную стенку производится на основе определения значений горизонтальных нормальных напряжений, действующих на вертикальную поверхность стенки. При этом предполагается, что массив грунта, окружающий подпорную стенку находится в предельном состоянии.

**I. Первый случай – грунт песчаный.**

**I.I Определение равнодействующей активного давления.**

Имеем ситуацию вида:

.

Схема определения равнодействующей активного давления будет выглядеть следующим образом (рисунок 5):



**Рисунок 5.** Схема определения равнодействующей активного давления.

Определим коэффициенты (п. 10.5.1, стр.61 [7]) для вычисления активного давления:

Тогда формула для определения равнодействующей активного давления запишется (стр. 62 п. 2 таблицы [7]):

.

Следовательно:

**I.II Определение равнодействующей пассивного давления.**

Имеем ситуацию вида:

.

Определим коэффициенты (п. 10.5.1, стр.61 [7]) для вычисления пассивного давления:

Определим коэффициенты (п. 2 таблицы, стр.63 [7]):

Схема определения равнодействующей пассивного давления будет выглядеть следующим образом (рисунок 6):

****

**Рисунок 6.** Схема определения равнодействующей пассивного давления.

Тогда формула для определения равнодействующей пассивного давления запишется (стр. 63 п. 3 таблицы [7]):

ANDR1569@mail.ru

.

Следовательно:

**II. Второй случай – грунт глинистый.**

**II.I Определение равнодействующей активного давления.**

Имеем ситуацию вида:

.

Схема определения равнодействующей активного давления будет выглядеть следующим образом (рисунок 7):

****

**Рисунок 7.** Схема определения равнодействующей активного давления.

Определим коэффициенты (п. 10.5.1, стр.61 [7]) для вычисления активного давления:

Тогда формула для определения равнодействующей активного давления запишется (стр. 62 п. 3 таблицы [7]):

где:

Тогда:

.

**II.II Определение равнодействующей пассивного давления.**

Имеем ситуацию вида:

.

Определим коэффициенты (п. 10.5.1, стр.61 [7]) для вычисления пассивного давления:

Определим коэффициенты (п. 2 таблицы, стр.63 [7]):

Схема определения равнодействующей пассивного давления будет выглядеть также как и для предыдущего вида грунта (рисунок 6).

Тогда формула для определения равнодействующей пассивного давления запишется (стр. 63 п. 3 таблицы [7]):

.

Следовательно:

**III. Оценка устойчивости подпорной стенки против сдвига по**

 **подошве и против ее опрокидывания.**

**III.I** Грунт – песчаный (рисунок 8): .



**Рисунок 8.** Устойчивость подпорной стенки (песчаный грунт).

Выполняется по следующим формулам (п. 10.5.2 [7]):

где: – нормированное значение коэффициента устойчивости склона

 (откоса) может изменяться от 1,25 до 1,10 для основного

 сочетания нагрузок;

  *–* расчетное значение коэффициента запаса устойчивости.

где:

 – объёмный вес бетона, из которого сделана подпорная стенка.

 – коэффициент трения бетона по грунту.

Следовательно:

,

то есть, устойчивость подпорной стенки против сдвига обеспечена.

Проверяем условие:

 ,

где: М – момент опрокидывающих сил относительно оси возможного

 поворота (опрокидывания) стенки, проходящей по крайним

 точкам опирания подошвы фундамента стенки;

 – момент удерживающих сил относительно той же оси.

 ,

следовательно, устойчивость склона по опрокидывающей силе не обеспечена.

**III.II** Грунт – глинистый (рисунок 9): .



**Рисунок 9.** Устойчивость подпорной стенки (глинистый грунт).

Определим коэффициенты:

 – объёмный вес бетона, из которого сделана подпорная стенка.

 – коэффициент трения бетона по грунту (для глинистых грунтов).

Следовательно:

,

то есть, устойчивость подпорной стенки против сдвига обеспечена.

Проверяем условие:

 ,

где: М – момент опрокидывающих сил относительно оси возможного

 поворота (опрокидывания) стенки, проходящей по крайним

 точкам опирания подошвы фундамента стенки;

 – момент удерживающих сил относительно той же оси.

 ,

следовательно, устойчивость склона по опрокидывающей силе не обеспечена.

**Список литературы**

1. ГОСТ 25100-95. ГРУНТЫ. Классификации. - М.: Изд-во стандартов,

 1996. - 29 с.

2. СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий н сооружений / Госстрой СССР. -

 М.: Стройиздат, 1985. - 40 с.

3. Ухов С.В., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартиросян 3.Г.,

 Чернышев С.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебное

 пособие М55 для строит. спец. вузов (Под ред С Б Ухова - 2-е изд..

 перераб и доп. – М.: Высш. шк., 1993. - 288 с

4. Долматов Б.И. и др Механика грунтов Ч.1. Основы геотехники в

 строительстве: Учебник. - М : Издательство АСВ; СПб СПбГА-СУ, 2000 -

 204 с.

5. Тер-Мартиросян З.Г. Механика грунтов / Учебное пособие. - М.:

 Издательство АСВ, 2005. - 488 с.

6. Малышев М.В., Болдырев Г.Г. Механика грунтов. Основания и

 фундаменты (в вопросах и ответах) / Учебное пособие. - М.: Имательоио

 АСВ, 2004. - 328 с.

7. Заручевных Н.Ю., АЛ. Невзоров. Механика грунтов в схемах и таблицах:

 Учебное пособие. - 2-е изд. испр. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2007. -

 136 с.

8. Берлинов M.B., Ягупов Б. А. Расчет оснований и фундаментов: Учеб.

 для спец. учеб. заведений - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Стройиздат. 2000.

 - 272 с.

9. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов: (Основы теории

 и примеры расчета): Учеб. пособ. для вузов - 3-е изд. перераб. и доп. - М :

 Стройиздат. 1990. – 304 с.

10. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП

 2.02.01-83\*) / НИИОСП им M.M. Герсеванова - М.: Стройиздат. 1986. -

 415 с.

11. Основания, фундаменты и подземные сооружения/ М И

 Горбунов-Посадов и др.: Под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г.

 Трофименкова. - М.: Стройиздат. 1985. - 480 с.