# Проектирование основания и фундамента

Министерство Образования Кыргызской Республики

Министерство Образования Российской Федерации

Кыргызско-Российский Славянский Университет

Факультет Архитектуры Дизайна и Строительства

Кафедра «Архитектура Промышленных и Гражданских Зданий»

Курсовая работа

по дисциплине «Основания и фундаменты»

на тему: «Проектирование основания и фундамента»

Выполнил: Гиндин. В.

стд. гр. ПГС-1-06

Проверил: Ордобаев Б. С.

Бишкек 2010

Оглавление

Введение

Раздел I. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки

Раздел II. Сбор нагрузок

Раздел III. Расчет фундаментов мелкого заложения

Раздел IV. Расчет фундамента по 2-му предельному состоянию

Раздел V. Конструктивные мероприятия

Введение

Целью данной курсовой работы является закрепление полученных теоретический знаний, путем использования их для решения конкретных практических задач. В процессе выполнения, студент должен научиться пользоваться справочной литературой по указанной дисциплине, а также получить навыки проектирования фундаментов и оснований зданий и сооружений. Также необходимо на конкретных примерах разобрать вопрос о применимости различных решений к определенным условиям и выявить наиболее рациональное решение.

Важным этапом в изучении любой дисциплины является закрепление полученных теоретических знаний путем использования их для решения конкретных практических задач. Этой цели и служит работа над курсовым проектом по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты», во время которой студент должен научиться пользоваться справочной литературой по указанной дисциплине (а это крайне важно при современном потоке информации) и получить навыки проектирования фундаментов и оснований зданий и сооружений. Кроме этого необходимо на конкретных примерах разобрать вопрос о применимости различных решений к определенным условиям и о выявлении наиболее рационального решения для данной конкретной задачи.

Общие принципы проектирования оснований и фундаментов

При расчете оснований и фундаментов необходимо помнить о том, что они входят в единую систему основание-фундамент-сооружение. Взаимное влияние элементов этой системы очевидно. Инженерно-геологические условия строительной площадки и конструктивные особенности сооружения влияют на выбор типа и конструкции фундамента.

Закономерность распределения давления под подошвой фундамента зависит от соотношения жесткостей фундамента и основания, формы фундамента в плане. Деформационные свойства грунтов основания оказывают определенное влияние на распределение усилий в конструктивных элементах сооружения.

Однако одновременный учет системы основание-фундамент-сооружение связан с определенными трудностями, которые обусловлены взаимной зависимостью обобщенных параметров элементов системы: например, жесткость сооружения зависит от деформируемости основания - сильно деформируемое основание предполагает конструкцию, приспособленную к неравномерным значительным осадкам; в свою очередь распределение осадок обусловлено жесткостью сооружения. Не зная величин осадок, мы не можем соответствующим образом распределить жесткость между различными конструктивными элементами сооружения; не зная жесткости сооружения, мы не можем определить осадки системы как единого целого. Фундаменты проектируют исходя из нагрузки, передаваемой надземными конструкциями в основном (за исключением гибких фундаментов) без непосредственного учета совместной работы элементов системы основание – фундамент - сооружение.

В расчете основание - один из элементов системы - представляется расчетной механической моделью, которая, опуская несущественное, не основное, отражает основные механические свойства составляющих его грунтов.

При этом в качестве расчетных механических характеристик грунта используются:

1. Модуль общей деформации Е.

2. Коэффициент поперечной деформации Е.

Эта модель учитывает общие, как упругие так и остаточные деформации основания. Сущность расчета л.д.с. заключается в следующем: зависимость осадки S от нагрузки Р только при средних напряжениях под подошвой фундамента Рср<R принимается линейной, что дает возможность использовать формулы теории упругости и определять применения, где R - расчетное давление под подошвой фундамента, вызывающее зоны сдвигов под углом подошвы фундамента высотой 'Л b (где Ь - меньший размер фундамента).

Исходные данные для проектирования

Геологический разрез и план см. в Приложении. Лист №

Конструктивная схема здания: каркасное, с навесными стеновыми ж/б панелями

Количество этажей: 5

Район строительства: г. Токмок.

Гранулометрический состав грунта в процентном отношении.

|  |  |
| --- | --- |
| № слоя | Диаметр гранул мм. |
| 10-5 | 5-2 | 2-1 | 1-0,5 | 0,50,25 | 0,250,1 | 0,10,05 | 0,050,01 | 0,010,005 | 0,0050,001 | <0,001 |
| 1 | 0 | 0 | 1,0 | 2,0 | 15 | 23 | 10 | 16 | 6 | 9 | 3 |
| 2 | 0 | 0 | 2,0 | 4 | 10,9 | 40 | 23 | 8 | 10 | 1,6 | 1,5 |
| 3 | 0 | 5 | 3,0 | 25 | 27 | 20 | 8 | 8 | 3 | 1 | 0 |

Физические и физико-механические свойства грунтов основания.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №слоя | Границытекучести ипластичности | Уд. весγукн / м3 | Об. весγкн / м3 | Влаж-ть% | i1=i0-∆i1, МПа | C | φ |  |
| ∆l1P1=0.1 | ∆l2P2=0.2 | ∆l3P3=0.3 | ∆l4P4=0.4 |  |
| WL | WP |  |
| 1 | 31 | 20 | 27,2 | 18,6 | 25,7 | 0,083 | 0,130 | 0,180 | 0,064 | 4 | 14 |  |
| 2 | 18,9 | 12,0 | 26,7 | 21,7 | 16,1 | 0,032 | 0,058 | 0,068 | 0,082 | 7 | 29 |  |
| 3 | 0 | 0 | 26,5 | 20,0 | 25 | 0,072 | 0,083 | 0,194 | 0,205 | 8 | 17 |  |

Раздел I. Оценка инженерно-геологических условий строительной

площадки

Одном из основных факторов, определяющих тип и размеры фундамента, являются инженерно-геологические условия строительной площадки. Правильность и экономичность выбранной конструкции фундамента, а также долговечность сооружения во многом зависят от точности определения физико-механических характеристик, мощности и вида грунтов.

Получение данных о грунтовых условиях строительства производится в процессе инженерно-геологических, топографо-геодезических и гидрогеологических изысканий.

Определение наименования грунтов основания.

Согласно СНиП II-15-74 полное наимнование грунта устанавливается на основании физических характеристик грунта, которые делятся на исходные и производные.

К исходным характеристикам относятся следующие:

а) гранулометрический состав грунта;

б) удельный вес, γу [кн / м3];

в) объемный вес, γ0 [кн / м3];

г) весовая влажность, W0 [%];

д) граница раскатывания(пластичности), Wр [%];

е) граница текучести, WL [%];

ж) сведения о наличии других примесей в грунте.

К производным физическим характеристикам относятся:

а) пористость. Определяется по следующей по формуле:

б) степень влажности G (коэффициент водонасыщености грунта, Jв) – отношение природной влажности грунта к его полной влажности, соответствующей полному заполнению грунта водой. Определяется по следующей по формуле:

  , где γw – уд. вес воды.

в) число пластичности JP [%] JP=0,01(WL-WP)

г) коэффициент консистенции JL=(W0-WP)/ (WL-WP);

д) коэффициент пористости на границе текучести em. Определяется по формуле:

е) коэффициент П, характеризующий просадочные свойства грунта. П=(em-e)/(1+e).

ж) коэффициент неоднородности грунта U=d60/d10. Где d60 и d10 – диаметр частиц, которых в грунте содержится 60% и 10% соответственно.

Определение наименования первого слоя грунта.

Наличие показателей границ текучести и пластичности свидетельствует о том, что первый слоя грунта является глинистым.

**1.** Определяем число пластичности:  JP=0,01(WL-WP)=0,01(31-20)=0,11.

В соответствии с таблицей 6, СНиПа II-15-74 делаем заключение, что глинистый грунт, с числом пластичности 0,11, является суглинком.

**2.** Определяем коэффициент консистенции:

JL=(W0-WP)/ (WL-WP)=(25,7-20)/(31-20)=0,518

В соответствии с таблицей 7, СНиПа II-15-74 делаем заключение, что суглинок, с коэффициентом консистенции 0,518, является мягкопластичным.

**3.** Определяем коэффициент пористости грунта:

**4.** Определяем степень влажности грунта:

Так как степень влажности >0.8, данный слой грунта является непросадочным.

(СНиП II-15-74, пункт 2.13).

**5.** Определяем коэффициент пористости грунта на границе его текучести:

**6.** Определяем просадочность грунта:

П=(em-e)/(1+e)=(0,8432-0,8381)/(1+0,8381)=0,0027

**7.** Определяем коэффициент сжимаемости грунта:

8. Определяем коэффициент относительной сжимаемости грунта:

Заключение: первый слой грунта является суглинком, в мягкопластичном состоянии, непросадочным.

Определение наименования второго слоя грунта.

Наличие показателей границ текучести и пластичности свидетельствует о том, что первый слоя грунта является глинистым.

**1.** Определяем число пластичности:  JP=0,01(WL-WP)=0,01(18,9-12)=0,069.

В соответствии с таблицей 6, СНиПа II-15-74 делаем заключение, что глинистый грунт, с числом пластичности 0,069, является супесью.

**2.** Определяем коэффициент консистенции:

JL=(W0-WP)/ (WL-WP)=(16,1-12)/(18,9-12)=0,594.

В соответствии с таблицей 7, СНиПа II-15-74 делаем заключение, что супесь, с коэффициентом консистенции 0,594, является пластичной.

Определяем коэффициент пористости грунта:

Определяем степень влажности грунта:

Так как степень влажности >0.8, данный слой грунта является непросадочным.  (СНиП II-15-74, пункт 2.13).

Определяем коэффициент пористости грунта на границе его текучести:

Определяем просадочность грунта:

П=(em-e)/(1+e)=(0,5046-0,4285)/(1+0,4285)=0,0532.

Определяем коэффициент сжимаемости грунта:

Определяем коэффициент относительной сжимаемости грунта:

Заключение: второй слой грунта является супесью, в пластичном состоянии, непросадочным.

Определение наименования третьего слоя грунта.

Отсутствие показателей границ текучести и пластичности свидетельствует о том, что третий слой грунта является песчаным.

**1.** В соответствии с таблицей 2, СНиПа II-15-74 делаем заключение, что третий слой грунта является песком средней крупности. Так как, вес частиц крупнее 0.25 мм, в грунте составляет более 50%.

**2.** Определяем неоднородность грунта. Для этого необходимо определить коэффициент неоднородности грунта. Строим кумуляту – график выражающий процентное содержание фракций в грунте.

    d60= 0,42 мм

    d10=0,035 мм

    U=d60/d10=12

    Делаем заключение - грунт является неоднородным.

3.  Определяем пористость грунта:

В соответствии с таблицей 5, СНиПа II-15-74 делаем заключение, что третий слой грунта является песчаным, средней крупности.

4.  Определяем степень влажности грунта:

В соответствии с таблицей 4, СНиПа II-15-74 делаем заключение, что третий слой грунта является песком, насыщенным водой.

***5.*** Определяем коэффициент сжимаемости грунта:

***6.*** Определяем коэффициент относительной сжимаемости грунта:

Заключение: Третий слой грунта является песком средней крупности, насыщенным водой. Делаем вывод, что он может служить естественным основанием.

Таблица 1. Производные физические характеристики грунтов основания.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № слоя | e | G | JP | Вид грунта | JL | П | U | q0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 0,8381 | 0,832 | 0,11 | Суглинок | 0,518 | 0,0027 | - | 0.434 |
| 2 | 0,4285 | 1 | 0,069 | Супесь | 0,594 | 0,0532 | - | 0.251 |
| 3 | 0,656 | 1 | - | Песок | - | - | 12 | 0.102 |

Таблица 2. Полные наименования грунтов основания.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № слоя | Грунт | Характеристика грунта | Состояние грунта | Дополнительные сведения о грунте |
| 1 | Глинистый | Суглинок | Мягкоплатичный | Непросадочный |
| 2 | Глинистый | Супесь | Пластичная | Непросадочная |
| 3 | Песчаный | Неоднородный | Средней крупности, насыщенный водой | Может служить естественным основанием |

Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки.

Опираясь на предыдущие пункты раздела, можно дать заключение о возможности возведения сооружения в данных инженерно-геологичских условиях.

Заведомо слабые грунты, в проектируемом основании отсутствуют. Для приближенной оценки несущей способности грунтов основания определяем условное давление R0, для грунта каждого слоя по табл. 1, 2 Приложения 4 СНиП II-15-74.

Для первого слоя R01=2,15 кгс/см2

Для второго слоя R02=3,25 кгс/см2

Для третьего слоя R03=4 кгс/см2

Грунты основания можно использовать в качестве естественного основания.

Раздел II. Сбор нагрузок

Нагрузки на фундамент собираются на уровне спланированной поверхности земли. Грузовые площади в плане, см. в Приложении. Лист №.

1. Сбор нагрузок на сечение 1-1.

Грузовая площадь – 5,875х5,875= 34,52 м2.

1. Нагрузка от колонн и ригелей.

Вес колонн: A х B х h х n х γбет = (0.4м х 0.4м х 3м) х 5 х 2500 кг/м3 = 6000 кг = 60кН.

где, А и В – линейные размеры колонны

h – высота колонны

n – число колонн

  γбет - удельный вес бетона (2500 кг/м3)

Вес ригелей: A х B х l х n х γбет = [(0,4м х 0,4м х 2,8м х 2) + (0,4м х 0,4м х 2,675м х 2)] х 5 х  х 2500 кг/м3 =

= 21800 кг = 219кН.

где, А и В – линейные размеры ригеля

    l – длинна ригеля (в пределах грузовой площади)

    n – число колонн

    γбет - удельный вес бетона (2500 кг/м3)

**2. Крыша и кровля**

     Таблица 3.1 Сбор нагрузок от веса элементов крыши и кровли.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование нагрузок | Нормативная кН/м2 | Коэффициент перегрузок | РасчетнаякН/м2 |
| 1 | Снеговая нагрузка | 1,8 | 1,4 | 2,52 |
| 2 | Кровля из профилированной стали | 0,08 | 1,1 | 0,09 |
| 3 | Обрешетка из досок | 0,15 | 1,2 | 0,18 |
| 4 | Стропила из бруса | 0,12 | 1,2 | 0,14 |

Вес от элементов крыши и кровли: 2,93 кН/м2 х 34,52 м2 = 101,14 кН.

3. Покрытие

Таблица 4.1 Сбор нагрузок от веса элементов покрытия.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование нагрузок | Нормативная кН/м2 | Коэффициент перегрузок | РасчетнаякН/м2 |
| 1 | Временная по СНиП | 0,7 | 1,3 | 0,91 |
| 2 | Сборные ж/б плиты δ=22 см | 3,05 | 1,1 | 3,36 |
| 3 | Штукатурка потолка | 0,36 | 1,3 | 0,47 |

Вес от элементов покрытия: 4,74 кН/м2 х 34,52 м2 = 163,62 кН.

4. Перекрытия междуэтажные

Таблица 5.1 Сбор нагрузок от веса элементов междуэтажных перекрытий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование нагрузок | Нормативная кг/м2 | Коэффициент перегрузок | Расчетнаякг/м2 |
| 1 | Временная по СНиП | 2 | 1,2 | 2,4 |
| 2 | Сборные ж/б плиты δ=22 см | 3,05 | 1,1 | 3,36 |
| 3 | Полы дощатые | 0,35 | 1,2 | 0,42 |
| 4 | Штукатурка потолка | 0, 36 | 1,3 | 0,47 |
|  |  |  |  | 6,65 |

Вес от элементов покрытия: 6,65 кН/м2 х 34,52 м2 х 4 = 918,232 кН.

Где 4 – число перекрытий.

Суммарная нагрузка, действующая в сечении 1-1:

∑N = 60кН + 219кН + 101,14 кН + 163,62 кН + 918,232 кН = 1462 кН

2. Сбор нагрузок на сечение 2-2.

Грузовая площадь – 5,875х6= 35,25 м2.

1. Нагрузка от колонн и ригелей.

Вес колонн: A х B х h х n х γбет = (0.4м х 0.4м х 3м) х 5 х 2500 кг/м3 = 6000 кг = 60кН. где, А и В – линейные размеры колонны

    h – высота колонны

    n – число колонн

    γбет - удельный вес бетона (2500 кг/м3)

   Вес ригелей: A х B х l х n х γбет = [(0,4м х 0,4м х 2,8м х 3) + (0,4м х 0,4м х 2,675м)] х 5 х 2500 кг/м3 = 22100 кг = 221,5кН.

где, А и В – линейные размеры ригеля

    l – длинна ригеля (в пределах грузовой площади)

    n – число ригель

    γбет - удельный вес бетона (2500 кг/м3)

**2. Крыша и кровля**

Таблица 3.2 Сбор нагрузок от веса элементов крыши и кровли

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование нагрузок | Нормативная кН/м2 | Коэффициент перегрузок | РасчетнаякН/м2 |
| 1 | Снеговая нагрузка | 1,8 | 1,4 | 2,52 |
| 2 | Кровля из профилированной стали | 0,08 | 1,1 | 0,09 |
| 3 | Обрешетка из досок | 0,15 | 1,2 | 0,18 |
| 4 | Стропила из бруса | 0,12 | 1,2 | 0,14 |
|  |  |  |  | 2,93 |

Вес от элементов крыши и кровли: 2,93 кН/м2 х 35,25 м2 = 103,28 кН.

3. Покрытие

Таблица 4.2 Сбор нагрузок от веса элементов покрытия.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование нагрузок | Нормативная кН/м2 | Коэффициент перегрузок | РасчетнаякН/м2 |
| 1 | Временная по СНиП | 0,7 | 1,3 | 0,91 |
| 2 | Сборные ж/б плиты δ=22 см | 3,05 | 1,1 | 3,36 |
| 3 | Штукатурка потолка | 0,36 | 1,3 | 0,47 |
|  |  |  |  | 4,74 |

Вес от элементов покрытия: 4,74 кН/м2 х 35,25 м2 = 167,1 кН.

4. Перекрытия междуэтажные

Таблица 5.2 Сбор нагрузок от веса элементов междуэтажных перекрытий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование нагрузок | Нормативная кН/м2 | Коэффициент перегрузок | Расчетнаякг/м2 |
| 1 | Временная по СНиП | 2 | 1,2 | 2,4 |
| 2 | Сборные ж/б плиты δ=22 см | 3,05 | 1,1 | 3,36 |
| 3 | Полы дощатые | 0,35 | 1,2 | 0,42 |
| 4 | Штукатурка потолка | 0, 36 | 1,3 | 0,47 |
|  |  |  |  | 6,65 |

Вес от элементов покрытия: 6,65 кН/м2 х 35,25 м2 х = 937,65 кН.

Суммарная нагрузка, действующая в сечении 2-2:

∑N = 60кН + 221,5кН + 103,28 кН + 167,1 кН + 937,65 кН = 1483,53 кН

3. Сбор нагрузок на сечение 3-3.

Грузовая площадь – 3,325х6= 19,95 м2.

1. Нагрузка от колонн и ригелей и кирпичной стены.

Вес колонн: A х B х h х n х γбет = (0.4м х 0.4м х 3м) х 5 х 2500 кг/м3 = 6000 кг = 60кН.

где, А и В – линейные размеры колонны

    h – высота колонны

    n – число колонн

    γбет - удельный вес бетона (2500 кг/м3)

Вес ригелей: A х B х l х n х γбет = [(0,4м х 0,4м х 2,8м х 2) + (0,4м х 0,4м х 2,675м)] х 5 х 2500 кг/м3 =

= 16550 кг = 165,5кН.

где, А и В – линейные размеры ригеля

    l – длинна ригеля (в пределах грузовой площади)

    n – число ригелей

    γбет - удельный вес бетона (2500 кг/м3)

Вес кирпичной стены: A х B х h х γк.к = 6м х 0,25м 15м 1900 кг/м3 = 42750 кг = 427,5 кН.

где, А и В – линейные размеры колонны

    h – высота стены

    n – число колонн

    γк.к - удельный вес кирпичной кладки (1900 кг/м3)

**2. Крыша и кровля**

Таблица 3.3 Сбор нагрузок от веса элементов крыши и кровли

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование нагрузок | Нормативная кН/м2 | Коэффициент перегрузок | РасчетнаякН/м2 |
| 1 | Снеговая нагрузка | 1,8 | 1,4 | 2,52 |
| 2 | Кровля из профилированной стали | 0,08 | 1,1 | 0,09 |
| 3 | Обрешетка из досок | 0,15 | 1,2 | 0,18 |
| 4 | Стропила из бруса | 0,12 | 1,2 | 0,14 |
|  |  |  |  | 2,93 |

Вес от элементов крыши и кровли: 2,93 кН/м2 х 19,95 м2 = 58,45кН.

3. Покрытие

Таблица 4.3 Сбор нагрузок от веса элементов покрытия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование нагрузок | Нормативная кН/м2 | Коэффициент перегрузок | РасчетнаякН/м2 |
| 1 | Временная по СНиП | 0,7 | 1,3 | 0,91 |
| 2 | Сборные ж/б плиты δ=22 см | 3,05 | 1,1 | 3,36 |
| 3 | Штукатурка потолка | 0,36 | 1,3 | 0,47 |
|  |  |  |  | 4,74 |

Вес от элементов покрытия: 4,74 кН/м2 х 19,95 м2 = 94,56 кН.

4. Перекрытия междуэтажные

Таблица 5.3. Сбор нагрузок от веса элементов междуэтажных перекрытий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование нагрузок | Нормативная кг/м2 | Коэффициент перегрузок | Расчетнаякг/м2 |
| 1 | Временная по СНиП | 2 | 1,2 | 2,4 |
| 2 | Сборные ж/б плиты δ=22 см | 3,05 | 1,1 | 3,36 |
| 3 | Полы дощатые | 0,35 | 1,2 | 0,42 |
| 4 | Штукатурка потолка | 0, 36 | 1,3 | 0,47 |
|  |  |  |  | 6,65 |

Вес от элементов покрытия: 6,65 кН/м2 х 19,95 м2 х 4= 530,67 кН.

Суммарная нагрузка, действующая в сечении 3-3:

∑N = 60кН + 165,5кН + 427,5 кН + 58,45 кН + 94,56 кН + 530,67 кН = 1336,68 кН

Раздел III. Расчет фундаментов мелкого заложения

1. Выбор глубины заложения фундамента.

Глубина заложения фундамента h – расстояние от спланированной поверхности, до подошвы фундамента зависит:

1. от расчетной глубины промерзания грунтов в зимний период и уровня грунтовых вод. Расчетная глубина промерзания Н определяется по формуле:

Н= Ннmi

где, mi - коэффициент влияние теплового режима на промерзание грунтов (табл. 14 СНиП П-15-74);

Нн - нормативная глубина промерзания – определяется по п. 3.31 СНиПа П-15-74 в зависимости от района строительства.

Определяем Н = 2,5 х 0,8 = 2 метра.

mi – 0,8 (для зданий с утепленным цокольным перекрытием и среднесуточной температурой воздуха в помещении 15 ОС).

Нн – 2,5 метра.

При известном значении Н, характере напластования грунтов глубина заложения фундамента h назначается в соответствии с положениями таблицы 15 СНиП П-15-74. Согласно таблице 6 настоящего курсового проекта, грунтами под подошвой фундамента будут являться песчаные и глинистые грунты ( с коэффициентом консистенции > 0.25). Опираясь на эти данные, а так же на положения таблицы 15 СНиП П-15-74, принимаем глубину заложения фундамента h = 2.2 метра.

2. Определение размеров подошвы фундамента.

Размеры подошвы фундаментов для колонн определяются по формуле:

где, Pср – среднее давление под подошвой фундамента (фактическое)

Рср = N/F + hср + γср. F = b2 – площадь подошвы, hср – средняя высота грунта находящегося на    уступах, γср. – удельный вес грунта (2000кг/м3)

R – расчетное давление на основание. Определяется:

где, m1 и m2 коэффициент условий работы грунтового основания и коэффициент условий работы здания или сооружения во взаимодействии с основанием. (п. 3.51 СНиП П-15-74).

kн – коэффициент надежности (п. 3.52 СНиП П-15-74).

A, B и D – коэффициенты, принимаемые по таблице 16 СНиП П-15-74, в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения φ. (имеется в исходных данных).

h – глубина заложения фундамента

γ’II – осредненное расчетное значение объемного веса грунта, залегающего выше отметки заложения фундамента,

γII – то же, но с залегающего ниже подошвы фундамента.

СII – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

h0 – глубина до пола подвала, при отсутствии подвала принимается = 0.

При подборе ширины подошвы необходимо учитывать главное условие прочности – Pср ≤ R

Расчет выполняется методом последовательных приближений так как, R=f(b); P=f(b).

Определение размеров подошвы для фундамента в сечении 1-1, 2-2.

Так нагрузки, действующие в сечениях 1-1, 2-2 отличаются незначительно, расчет произведем по сечению 2-2, по результатам которого, установим размеры подошвы для обоих сечений одинаковые.

Вычисляем значение R, при b = 1, 2, 3.

Определяем значение Pср при F соответственно равной 1, 4, 9 м3:

Рср (F=1) = N/F + hср γср. = 1483,53кН/1м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 1527,53 кН/м2

Рср (F=4) = N/F + hср γср. = 1483,53кН/4м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 414,88 кН/м2

Рср (F=9) = N/F + hср γср. = 1483,53кН/9м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 208,83 кН/м2

Для определения оптимального значения ширины подошвы b, построим графики зависимостей расчетного сопротивления (R) и фактического давления (Рср) от ширины подошвы b:

Как видно из графика, оптимальным значением , является точка пересечения графиков, которой соответствует значение b = 2,3 м.

Проверка по условию прочности: Pср ≤ R

Рср (F=5,29) = N/F + hср γср. = 1483,53кН15,29м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 324,44 кН/м2

При данной ширине подошвы условие прочности не удовлетворяется 324,44 кН/м2 > 291,67 кН/м2.

Примем ширину сечения подошвы, больше оптимальной – 2,5 м. Проверка условия прочности:

Рср (F=6,25) = N/F + hср γср. = 1483,53кН16,25м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 281,36 кН/м2

Условие прочности удовлетворено 293 кН/м2 < 281.36 кН/м2. Принимаем ширину подошвы 2,5 м.

Определение размеров подошвы для фундамента в сечении 3-3.

Аналогичным образом рассчитываем ширину подошвы, для фундамента в сечении 3-3. Расчетные сопротивления уже известны, определим лишь значение Pср при F соответственно равной 1, 4, 9 м3:

Рср (F=1) = N/F + hср γср. = 1336,68 кН/1м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 1380,68 кН/м2

Рср (F=4) = N/F + hср γср. = 1336,68 кН/4м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 378,17 кН/м2

Рср (F=9) = N/F + hср γср. = 1336,68 кН/9м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 192,52 кН/м2

Строим графики зависимостей расчетного сопротивления (R) и фактического давления (Рср) от ширины подошвы b:

Как видно из графика, оптимальным значением, является точка пересечения графиков, которой соответствует значение b = 2,2 м.

Проверка по условию прочности: Pср ≤ R

Рср (F=4,84) = N/F + hср γср. = 1336,68 кН/4,84м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 320,17 кН/м2

При данной ширине подошвы условие прочности не удовлетворяется 320,17 кН/м2 > 291 кН/м2.

Примем ширину сечения подошвы, больше оптимальной – 2,4 м. Проверка условия прочности:

Рср (F=5,76) = N/F + hср γср. = 1336,68 кН/5,76м2 + 2,2м х 20кН/м3 = 276,06 кН/м2

Условие прочности удовлетворено 276,06 кН/м2 < 292,33 кН/м2.

Принимаем ширину подошвы 2,4 м.

Подробный план фундаментов с сечениями см. в Приложении. Лист № 3, 4.

Раздел IV. Расчет фундамента по 2-му предельному состоянию

В процессе возведения или эксплуатации сооружения, вследствие недопустимых деформации или местных повреждений основания, часто возникает такой состояние сооружения, при котором оно теряет несущую способность или перестает удовлетворять своему назначению.

Расчет оснований промышленно-гражданских зданий сооружений по 2-му предельному состоянию – расчет по деформациям – сводится к выполнению условия S≤Sпр. определяется по таблице 18 СНиП П-15-74.

Различают абсолютную и среднюю осадку сооружения или конструкции. Абсолютная осадка Sабс характеризуется полной величиной осадки какой – либо точки подошвы сооружения или отдельных фундаментов. Относительная осадка Sотн. вычисляется по величинам абсолютных осадок Sабс нескольких фундаментов (не менее 3-х):

Необходимые для вычисления осадки фундамента данные:

1)         Глубина заложения и размеры подошвы фундамента

2)         Сведения о грунтах и их напластованиях

3)         Среднее давление под подошвой фундамента

4)         Данные компрессионных испытаний грунтов.

Определение абсолютной осадки фундамента в сечении 2-2 методом послойного суммирования

Согласно СНиП П-15-74 осадка определяется методом послойного суммирования, основные предпосылки которого следующие:

1) Принимается, что осадка происходит за счет дополнительного давления Р0 = Рср – Рпр1-1

2) Выполняется главное условие прочности Pср ≤ R

3) Осадка фундамента происходит за счет деформации грунта в пределах некой толщи ограниченной мощности, расположенной под подошвой фундамента. Этот слой называется сжимаемой толщей. Нижняя граница сжимаемой толщи соответствует уровню, на котором выполняется условие Pz ≥ 0,2 Рср

4) Осадка происходит только за счет осевых напряжений Pz

5) Боковое расширение грунта отсутствует, следовательно, при определении осадки фундамента можно пользоваться решением задачи об уплотнении грунтов под воздействием сплошной равномерно распределенной нагрузки.

Значит:

Толщу основания ниже подошвы разобьем на элементарные слои hi=0,2b, hi=0,2х2.5=0,5м.

Определим m и n для каждого элементарного слоя по формулам mi = 2Zi/b; n = a/b,

где Zi – расстояние от подошвы фундамента до подошвы элементарного слоя,

a, b – размеры подошвы фундамента.

По таблице 1, Приложения 3 СНиП П-15-74 определим коэффициент α для каждого слоя.

Все данные находятся в таблице 6.

Определим значения дополнительного напряжения по формуле:

где, γoiн – объемный вес грунта.

На h0 Pос = 281,36 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м – 21,7 кН/м3 х 0,2м) = 239,82 кН/м2

На h1 Pос = 281,36 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 0,7м)= 228,97 кН/м2

На h2 Pос = 281,36 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 1,2м )= 218,12 кН/м2

На h3 Pос = 281,36 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 1,7м )= 207,27 кН/м2

На h4 Pос = 281,36 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 0,2 м)= 196,76 кН/м2

и. т д.

После построения эпюр Pпр и Pос , графически находим мощность сжимаемой толщи Hсжт = 9,68 м.

Все расчетные данные внесем в таблицу:

Таблица 6.1. Данные для расчета абсолютной осадки фундамента в сечении 2-2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № слояоснова-ния | № элем.слояhi = 0.5м(для всех слоев) | m1 | α | Pi = =α(Pср. – Pпр.) | PсркН/м2 | PпркН/м2 | q0м2/Кн | Si |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | 1 | 0,4 | 0,96 | 230,2656 | 281,36 | 52 | 2,51 х 10-4 | 0,027633 |
| 2 | 2 | 0,8 | 0,8 | 185,088 | 63,2 | 2,51 х 10-4 | 0,021903 |
| 2 | 3 | 1,2 | 0,606 | 132,205 | 74 | 2,51 х 10-4 | 0,01577 |
| 2-3 | 4 | 1,6 | 0,449 | 93,10464 | 84,5 | 1,76 х 10-4 | 0,0078 |
| 3 | 5 | 2 | 0,336 | 66,14496 | 94,5 | 1,02 х 10-4 | 0,003202 |
| 3 | 6 | 2,4 | 0,257 | 48,02302 | 104,5 | 1,02 х 10-4 | 0,002318 |
| 3 | 7 | 2,8 | 0,201 | 35,54886 | 114,5 | 1,02 х 10-4 | 0,00171 |
| 3 | 8 | 3,2 | 0,16 | 26,6976 | 124,5 | 1,02 х 10-4 | 0,00128 |
| 3 | 9 | 3,6 | 0,13 | 20,3918 | 134,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000974 |
| 3 | 10 | 4 | 0,108 | 15,86088 | 144,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000754 |
| 3 | 11 | 4,4 | 0,091 | 12,45426 | 154,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000589 |
| 3 | 12 | 4,8 | 0,077 | 9,76822 | 164,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000459 |
| 3 | 13 | 5,2 | 0,066 | 7,71276 | 174,5 | 1,02 х 10-4 | 0,00036 |
| 3 | 14 | 5,6 | 0,058 | 6,19788 | 184,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000287 |
| 3 | 15 | 6 | 0,051 | 4,93986 | 194,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000226 |
| 3 | 16 | 6,4 | 0,045 | 3,9087 | 204,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000176 |
| 3 | 17 | 6,8 | 0,04 | 3,0744 | 214,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000136 |
| 3 | 18 | 7,2 | 0,036 | 2,40696 | 224,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000104 |
| 3 | 19 | 7,6 | 0,032 | 1,81952 | 234,5 | 1,02 х 10-4 | 7,65E-05 |
|  | ∑= 0,085759 |

Находим абсолютную осадку сечения c помощью формул.

Переводим величину q0 из МПа-1 в М2/Кн.

0,251 МПа-1 = 2,51 х 10-4 М2/Кн.

Промежуточные значения q0 находим методом интерполяции.

Абсолютная осадка для сечения 2-2 Sабс = 0,085759 м = 8,575 см.

Т.к площади подошв фундаментов у сечений 1-1, 2-2 одинаковы, а нагрузки на фундаменты в сечениях различаются незначительно, (в сечении 1-1 нагрузка меньше чем в 2-2) примем абсолютную осадку для сечения 1-1 равной Sабс = 8,575 см.

Определение абсолютной осадки фундамента в сечении 3-3 методом послойного суммирования

Согласно СНиП П-15-74 осадка определяется методом послойного суммирования, основные предпосылки которого следующие:

1) Принимается, что осадка происходит за счет дополнительного давления Р0 = Рср – Рпр3-3

2) Выполняется главное условие прочности Pср ≤ R

3) Осадка фундамента происходит за счет деформации грунта в пределах некой толщи ограниченной мощности, расположенной под подошвой фундамента. Этот слой называется сжимаемой толщей. Нижняя граница сжимаемой толщи соответствует уровню, на котором выполняется условие Pz ≥ 0,2 Рср

4) Осадка происходит только за счет осевых напряжений Pz

5) Боковое расширение грунта отсутствует, следовательно, при определении осадки фундамента можно пользоваться решением задачи об уплотнении грунтов под воздействием сплошной равномерно распределенной нагрузки. Значит:

Толщу основания ниже подошвы разобьем на элементарные слои hi=0,2b

hi=0,2х2.5=0,48м.

Определим m и n для каждого элементарного слоя по формулам mi = 2Zi/b; n = a/b,

где Zi – расстояние от подошвы фундамента до подошвы элементарного слоя,

 a, b – размеры подошвы фундамента.

По таблице 1, Приложения 3 СНиП П-15-74 определим коэффициент α для каждого слоя.

Все данные находятся в таблице 6.

Определим значения дополнительного напряжения по формуле:

где, γoiн – объемный вес грунта.

На h0 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м – 21,7 кН/м3 х 0,2м) = 234,52 кН/м2

На h1 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 0,68м)= 224,104 кН/м2

На h2 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 1,16м )= 213,688 кН/м2

На h3 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 1,64м )= 203,272 кН/м2

На h4 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 0,12 м)= 193,06 кН/м2

На h5 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 0,6 м)= 183,46 кН/м2

На h6 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 1,08 м)= 173,86 кН/м2

На h7 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 1,56 м)= 164,26 кН/м2

На h8 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 2,04м)= 154,66 кН/м2

На h9 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 2,52м)= 145,06 кН/м2

На h10 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 3м)= 135,46 кН/м2

На h11 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 3,48м)= 125,86 кН/м2

На h12 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 3,96м)= 116,26 кН/м2

На h13 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 4,44м)= 106,66 кН/м2

На h14 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 4,92м)= 97,06 кН/м2

На h15 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 5,4м)= 87,46 кН/м2

На h16 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 5,88м)= 77,86 кН/м2

На h17 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 6,36м)= 68,26 кН/м2

На h18 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 6,84м)= 58,66 кН/м2

На h19 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 7,32м)= 49,06 кН/м2

На h20 Pос = 276,06 кН/м2 – (18,6 кН/м3 х2м + 21,7 кН/м3 х 2м + 20 кН/м3 х 7,8м)= 39,46 кН/м2

После построения эпюр Pпр и Pос , графически находим мощность сжимаемой толщи Hсжт = 9,47 м.

Все расчетные данные внесем в таблицу:

Таблица 6.2. Данные для расчета абсолютной осадки фундамента в сечении 3-3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № слояоснова-ния | № элем.слояhi = 0,48м(для всех слоев) | m1 | α | Pi = =α(Pср. – Pпр.) | PсркН/м2 | PпркН/м2 | q0 | Si |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | 1 | 0,4 | 0,96 | 215,0976 | 276,06 | 52 | 2,51 х 10-4 | 0,025915 |
| 2 | 2 | 0,8 | 0,8 | 170,288 | 63,2 | 2,51 х 10-4 | 0,020516 |
| 2 | 3 | 1,2 | 0,606 | 122,4484 | 74 | 2,51 х 10-4 | 0,014753 |
| 2-3 | 4 | 1,6 | 0,449 | 86,01044 | 84,5 | 1,76 х 10-4 | 0,007287 |
| 3 | 5 | 2 | 0,336 | 61,00416 | 94,5 | 1,02 х 10-4 | 0,002987 |
| 3 | 6 | 2,4 | 0,257 | 44,09092 | 104,5 | 1,02 х 10-4 | 0,002159 |
| 3 | 7 | 2,8 | 0,201 | 32,47356 | 114,5 | 1,02 х 10-4 | 0,00159 |
| 3 | 8 | 3,2 | 0,16 | 24,2496 | 124,5 | 1,02 х 10-4 | 0,001187 |
| 3 | 9 | 3,6 | 0,13 | 18,4028 | 134,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000901 |
| 3 | 10 | 4 | 0,108 | 14,20848 | 144,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000696 |
| 3 | 11 | 4,4 | 0,091 | 11,06196 | 154,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000542 |
| 3 | 12 | 4,8 | 0,077 | 8,59012 | 164,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000421 |
| 3 | 13 | 5,2 | 0,066 | 6,70296 | 174,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000328 |
| 3 | 14 | 5,6 | 0,058 | 5,31048 | 184,5 | 1,02 х 10-4 | 0,00026 |
| 3 | 15 | 6 | 0,051 | 4,15956 | 194,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000204 |
| 3 | 16 | 6,4 | 0,045 | 3,2202 | 204,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000158 |
| 3 | 17 | 6,8 | 0,04 | 2,4624 | 214,5 | 1,02 х 10-4 | 0,000121 |
| 3 | 18 | 7,2 | 0,036 | 1,85616 | 224,5 | 1,02 х 10-4 | 9,09E-05 |
| 3 | 19 | 7,6 | 0,032 | 1,32992 | 234,5 | 1,02 х 10-4 | 6,51E-05 |
|  | ∑=0,080178 |

Находим абсолютную осадку сечения c помощью формул.

Абсолютная осадка для сечения 3-3 Sабс = 0,080178м = 8,018 см.

Определяем относительную осадку:

В соответствии с таблицей 18 СНиП П-15-74, Sпр для здания в представленного в настоящем курсовом проекте составляет 15 см. S≤Sпр 8,308 см ≤ 15 см. Главное условие расчета по 2-му предельному состоянию удовлетворено.

Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя сечениях 1-1, 2-2. (метод Цытовича)

Метод эквивалентного слоя состоит в том, что осадка фундамента заданных размеров вычисляется как равновеликая осадка эквивалентного слоя грунта высотой hэквив. Эквивалентным слоем называется такая толща грунта hэквив, которая в условиях невозможности бокового расширения (равномерное загружение всей поверхности распределенной нагрузкой)дает осадку, равную по величине осадке фундамента, имеющего конечные размеры. Мощность эквивалентного слоя зависит от коэффициента поперечной деформации грунта (μср), коэффициента формы площади и жесткости фундамента и его ширины b.

Средний коэффициент поперечной деформации грунта, для всех слоев, залегающих в основании определяется по формуле:

,

где, μi –коэффициент поперечной деформации грунта i-го слоя. (Таблица 9, настоящего методического пособия (см. Литература)).

Осадку однородного основания определяют по формуле:

hэквив. - мощность эквивалентного слоя определяется по формуле:

 где, А – коэффициент, зависящий от вида грунта  (от деформационных свойств, μср)

w – коэффициент зависящий от формы и жесткости фундамента

b – ширина подошвы фундамента

Сочетание А w принято называть коэффициентом эквивалентного слоя. Значения коэффициента эквивалентного слоя в зависимости от коэффициента Пуассона для различных грунтов и соотношения сторон загруженной площади приведены в таблице 10 настоящего методического пособия (см. Литература).

Формула для определения мощности примет вид:

Определим

Определим мощность сжимаемой толщи:

Находим средний коэффициент относительной сжимаемости:

где, Zi – расстояние от подошвы сжимаемой толщи до середины i-го слоя

hi – высота i-го слоя в пределах сжимаемой толщи.

Для определения значений Zi ; hi cтроим треугольную эпюру. См приложение. Лист 8.

Z1 = 4,1 м, h’1=1,8м    Z2 = 1,6м, h’2 = 3,2 м

Вычисляем осадку:

Абсолютная осадка фундаментов в сечениях 1-1, 2-2 равна 12,6 см.

Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя сечениях 3-3. (метод Цытовича)

Определяем

Определим мощность сжимаемой толщи:

Для определения значений Zi ; hi cтроим треугольную эпюру. См приложение. Лист 8.

Z1 = 3,85 м, h’1=1,8м    Z2 = 1,475м, h’2 = 2,95 м

Находим средний коэффициент относительной сжимаемости:

Вычисляем осадку:

Абсолютная осадка фундамента в сечении 3-3 равна 12,4 см.

Таблица 7. Сравнение расчетных величин осадок

|  |  |
| --- | --- |
| Сечение фундамента | Расчетная величина осадок, см. |
| Метод послойного суммирования | Метод эквивалентного слоя |
| 1-1 | 8,575 | 12,6 |
| 2-2 | 8,575 | 12,6 |
| 3-3 | 8,018 | 12,6 |

В соответствии с таблицей 18 СНиП П-15-74, Sпр для здания в представленного в настоящем курсовом проекте составляет 15 см. S≤Sпр 8,308 см ≤ 15 см. Главное условие расчета по 2-му предельному состоянию удовлетворено

Раздел V. Конструктивные мероприятия

Устройство гидроизоляции

Для предотвращения проникновения влаги внутрь здания, а также для обеспечения нормальной эксплуатации конструкций здания, соприкасающихся с водонасыщенным грунтом, устраивается гидроизоляция. Различают проникновение воды за счет капиллярного поднятия (КП) и за счет гидростатического напора (ГН).

Гидроизоляция может быть жесткой и пластичной.

Для устройства жесткой гидроизоляции применяется цементно-песчаный раствор, который наносится на изолируемую поверхность в виде слоя толщиной 20-30 мм. Жесткая гидроизоляция не наносится до окончания возведения здания или сооружения.

Пластичная гидроизоляция бывает обмазочная и оклеечная.

При устройстве обмазочной гидроизоляции битум, разогретый до температуры свыше 100°С или растворенный в бензоле, наносится на изолируемую поверхность слоем в два приема (по 1,5-2 мм каждый).

Оклеечная гидроизоляция выполняется из гибких рулонных кровельных материалов - рубероида, толя, и т.п., приклеиваемых горячими мастиками.

Для борьбы с грунтовой сыростью и водопроницаемостью фундаментов принимаются, кроме того, следующие меры:

1. Отвод поверхностных вод путем устройства отмостки. Отмостка выполняется шириной не менее 1 м и с уклоном 0,02 + 0,05 от здания.

2. устройство дренажа, т.е. системы закрытых каналов - дрен-осушителей, укладываемых около здания для перехвата грунтовой воды и понижения её уровня (дрены прокладывается на 0,5 м ниже уровня пола подвала и применяются при уровне грунтовых вод выше пола подвала; в качестве дрен применяются гончарные трубы 10-20 см с отверстиями, деревянные трубы из трех досок, фашины - связки хвороста, крупный булыжник и т.д.).

Осадочные швы

Осадочные швы предусматриваются в следующих случаях:

а) при значительном различии несущей способности и деформативности грунтов основания в пределах длины здания (применение различных типов фундаментов);

б) при различной этажности отдельных частей здания;

в) при различной глубине заложения фундаментов отдельных частей здания.

Железобетонные пояса

Для обеспечения совместной работы сборных элементов ленточных фундаментов на сильнодеформируемых грунтах устраиваются обвязочные железобетонные пояса и армированные пояса и армированные швы.

Марка раствора для кладки сборных фундаментов назначается в зависимости от степени долговечности сооружения, характеризуемой сроком службы и в зависимости от влажности грунта.

В частности, для зданий II степени долговечности (срок службы 50 лет) в несейсмических районах применяются следующие растворы:

а) при маловлажном грунте - цементно-глиняный раствор М 10;

б) при влажном грунте - цементно-глиняный раствор М 25;

в) при грунтах, насыщенных водой - цементный раствор М 50.

В сейсмических районах во всех указанных случаях применяется цементный раствор М 50.

Литература

1.         Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» / сост. Б.С. Ордобаев, А.А. Эгембердиева. – Бишкек: Изд – во КРСУ. – 38 с.

2.         СНиП. П-15-74. Нормы проектирования. Основания зданий и сооружений. М.

3.         Справочник по гражданскому строительству Том 2. Издание третье, переработанное и дополненное. Ред. Ю. Е. Корсак.

4.         Основания, фундаменты и подземные сооружения/ М.И. Горбунов-Посадов. Справочник проектировщика.