Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

Высшего профессионального образования

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Факультет: Архитектурно-строительный

Специальность: 270102

Кафедра: Автомобильные дороги и технология строительного производства

Пояснительная записка

К курсовому проекту

«Расчет оснований и фундаментов склада»

Выполнил: ст. гр. БПГ-06Кудаяров Р. Р.

Проверил:Урманшина Н. Э.

Уфа-2009

РЕФЕРАТ

Курсовой проект 23 с., 5 рис., 3 табл., 4 источника, 2 приложения.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ; ФИЗИКО МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ; РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ОСНОВАНИЯ; ФУНДАМЕНТЫ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ; СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ; ДЕФОРМАЦИЯ ОСНОВАНИЯ; ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.

Объектом курсового проекта является расчет оснований и фундаментов здания ремонтного цеха.

В результате работы над проектом устанавливаются физико-механические характеристики грунтов и дано их наименование, определено расчетное сопротивление основания, выполнены расчеты фундаментов мелкого заложения и свайных.

На основе технико-экономического сравнения вариантов фундаментов в качестве наиболее рационального принят свайный фундамент.

Задание на курсовое проектирование

«РАСЧЕТ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

ФИО студента: Кудаяров Ренат Римович

ВАРИАНТ: 2.1.10

ЗДАНИЕ: склад

МЕСТО СТРОИТЕЛЬСТВА: г.Вологда

НОМЕР ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА: 10

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛОЕВ ГРУНТА

слой 3: г=18,1 кН/м3, гS=26,9 кН/м3, щ=0,39, kф=2,2·10-8 см/с, ц=14 град, Е=7 МПа;

слой 10: г=20,5 кН/м3, гS=26,6 кН/м3, щ=0,18, щP=0,15, щL=0,21, kф=2,7·10-5 см/с, c=10 кПа,

ц=20 град, Е=18 МПа;

слой 5: г=19,0 кН/м3, гS=26,6 кН/м3, щ=0,30, щP=0,27, щL=0,41, kф=4,3·10-7 см/с, c=28 кПа,

ц=18 град, Е=12 МПа.

Отметка поверхности природного рельефа 12 м

УПВ = -2 м

ВАРИАНТ НАГРУЖЕНИЯ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фундамент 1:Фундамент 2:Фундамент 3:Фундамент 4: | N = 2,06 мН;N = 3,56 мН;N = 2,86 мН;N = 0,68 мН; | M = -0,02 мН\*м;M = ±0,18 мН\*м;M = 0,28 мН\*м;M = 0,06 мН\*м; | Q = -0,04 мН.Q = -0,03 мН.Q = 0,05 мН.Q = − мН. |

ЗАДАНИЕ ПОЛУЧЕНО 28 сентября 2009 г.

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Урманшина Н.Э.

**1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства**

Для правильной оценки пригодности грунтов как основание сооружения необходимо определить их физико-механические свойства и дать полное наименование.

Таблица 1. Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Физико-механические характеристики | Формула расчета | Слои грунта |
| 3 | 10 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Мощность слоя h, м | − | 3 | 2 | не вскрыт |
| Удельный вес грунта при естественной влажности г, кН/м3 | − | 18,0 | 20,5 | 19 |
| Удельный вес твердых частиц гs, кН/м3 | − | 26,9 | 26,6 | 26,6 |
| Естественная влажность щ | − | 0,39 | 0,18 | 0,30 |
| Удельный вес сухого грунта гd, кН/м3 |  | 13,021 | 17,37 | 14,61 |
| Коэффицент пористости e |  | 1,065 | 0,531 | 0,82 |
| Удельный вес грунта с учетом взвешивающего веса воды гsb, кН/м3 |  | 8,18 | 10,84 | 9,12 |
| Степень влжности грунта Sr |  | 0,985 | 0,901 | 0,973 |
| Влажность на границе текучести щL | − | 0,46 | 0,21 | 0,41 |
| Влажность на границе пластичности щP | − | 0,27 | 0,15 | 0,27 |
| Число пластичности IP |  | 0,19 | 0,06 | 0,14 |
| Показатель текучести IL |  | 0,63 | 0,5 | 0,21 |
| Коэффициент фильтрации ka, см/с | − | 2,2∙10-4 | 2,5∙10-7 | 3,0∙10-8 |
| Удельное сцепление с, кПа | − | 14 | 10 | 28 |
| Угол внутреннего трения ц, град | − | 14 | 20 | 18 |
| Модуль деформации E, МПа | − | 7 | 18 | 12 |
| Условное расчетное сопротивление R0, кПа | − | 255,8 | 292,5 | 230 |

**2 Заключение по данным геологического разреза площадки строительства**

Слой 3 (верхний) – глина (0,17<Ip=0,19, по табл. Б.11,[1]) Мощность слоя составляет 3м. По показателю текучести глина находится в мягкопластичном состоянии (0,50<IL=0,63<0,75, по табл. Б.14,[1]). Модуль деформации составляет Е=7МПа. Условное расчетное сопротивление R0=255,8 кПа.

Слой 10 (средний)– супесь (0,01<Ip=0,06<0,7, по табл. Б.11,[1]).Мощность слоя составляет 2м. По показателю текучести супесь находится в пластичном состоянии (0<IL=0,5<1, по табл. Б.14,[1]). Модуль деформации составляет Е=18 МПа. Условное расчетное сопротивление R0= 292,25 кПа.

Слой 5 (нижний) – суглинок (0,07<Ip=0,14<0,27, по табл. Б.11,[1]). Слой не вскрыт. По показателю текучести суглинок находится в полутвердом состоянии (IL=0,21 по табл. Б.14,[1]). Модуль деформации составляет Е=12 МПа. Условное расчетное сопротивление R0=230 кПа

Заключение по данным геологического разреза:

природный рельеф площадки строительства спокойный с горизонтальным залеганием грунтов. Слои 3, 5 могут служить основанием для фундаментов. Уровень подземных вод составляет – 2м.

Рис. 1 план участка

**3 Анализ конструктивных особенностей здания и характеристика нагрузок**

Здание склада размером 24x36 с железобетонным каркасом, подвальное. Высота в осях А-В равна 18,0 м (3 этажа). На здание действуют знакопеременные моментные нагрузки и поперечные силы.

В качестве возможных вариантов фундаментов принимаем фундамент мелкого заложения и свайный фундамент на забивных призматических сваях.

**4 Определение глубины заложения фундамента**

Глубина заложения подошвы фундамента под наружные стены и колонны из учета климатического фактора определяется из условия:

d≥df, где df – глубина промерзания;

df=kn∙dfn, где dfn – нормативная величина промерзания грунтов

kn – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения

Для данного места строительства (г.Вологда) и вида теплового режима внутренних помещений находим:

dfn = 2,2 м, kn = 0,5;

df = 0,5∙2,2=1,1 м.

При выборе глубины заложения фундаментов рекомендуется:

- заглублять подошвы фундаментов в несущий слой на 10 – 15 см;

- избегать наличия под подошвой фундаментов слоя грунта малой толщины, если его строительные свойства значительно хуже свойств подстилающего слоя;

- закладывать фундаменты выше уровня подземных вод для исключения необходимости применения водопонижения при производстве работ.

Учитывая, что глубина промерзания 1,5 м и уровень подземных вод dw=2 м, отметка уровеня пола 0,0 м.; а также все выше сказанное, принимаем предварительную глубину заложения подошвы фундамента d = 3,3 м.

**5 Расчет фундаментов мелкого заложения**

Расчет фундаментов мелкого заложения ведем по II-й группе предельных состояний (по деформациям). Данный расчет для фундаментов является основным и достаточным.

S≤[S], где S – совместная деформация основания и сооружения, определяемая расчетом;

[S] – предельное значение совместной деформации (нормативное) основания и сооружения.

**Фундамент столбчатый №1**

Определяем предварительные размеры подошвы фундамента мелкого заложения:

где N = 2,06 Мн – вертикальная сила, действующая на фундамент;

гср – усредненное значение удельного веса фундамента и грунта на его уступах;

d = 3,3 м – глубина заложения фундамента от планировочной отметки;

R0 = 292,5 кН – расчетное сопротивление грунта.

Расчетное сопротивление грунта основания R определяется по формуле:

где гс1 и гс2 – коэффициенты условий работы;

k – коэффициент, принимаемый равным 1 так, как прочностные характеристики грунта (ц и с) определены непосредственными испытаниями;

Mг, Mq, Mc – коэффициенты;

kz – коэффициент, принимаемый при b≤10 м равным 1;

b – ширина подошвы фундамента, м;

гII – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м3;

г’II – то же, залегающих выше подошвы, кН/м3;

сII – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегабщего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d1 – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки, м.

Уточняем размеры подошвы фундамента:

Проверяем принятые размеры подошвы фундамента:

Следовательно, принимаем d = 3 м; b = 2,5 м; l = 3,0 м.

**Фундамент столбчатый №2**

Определяем предварительные размеры подошвы фундамента мелкого заложения:

Расчетное сопротивления грунта основания:

Уточняем размеры подошвы фундамента:

Проверяем принятые размеры подошвы фундамента:

Следовательно, принимаем d = 3 м; b = 3,3 м; l = 4 м.

**Фундамент столбчатый №3**

Определяем предварительные размеры подошвы фундамента мелкого заложения:

Расчетное сопротивления грунта основания:

Уточняем размеры подошвы фундамента:

Проверяем принятые размеры подошвы фундамента:

Следовательно, принимаем d = 3 м; b = 3 м; l = 3,6 м.

**Фундамент столбчатый №4**

Назначаем глубину заложения подошвы фундамента на отметке -3,3.

Определяем предварительные размеры подошвы фундамента мелкого заложения:

Расчетное сопротивления грунта основания:

Уточняем размеры подошвы фундамента:

Проверяем принятые размеры подошвы фундамента:

Следовательно, принимаем d = 3 м; b = 2,5 м.

**6 Расчет осадок ФМЗ №3**

Осадка основания S с использованием расчетной схемы в виде линейно-деформируемого полупространства (п.2.40) определяется методом послойного суммирования по формуле:

где в – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

уzpi – значение дополнительного вертикального нормального напряжения на глубине zi от подошвы фундамента, кПа;

hi – толщина i-го слоя, м;

Ei – модуль деформации i-го слоя, кПа;

n – число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания.

Дополнительные вертикальные напряжения в грунте вычисляются по формуле:

уzpi = бi∙ уzp0,

где б – коэффициент, принимаемый по табл.1 приложения 2 в зависимости от соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины, равной о = 2z/b;

уzp0 – вертикальное напряжение в грунте на уровне подошвы фундамента.

Дополнительно вертикальное напряжение в грунте в уровне подошвы фундамента определяют по формуле:

уzp0 = p – уzg0,

где p – среднее давление на грунт от нормативных постоянных нагрузок, кПа;

уzg0 – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента.

уzg0=∑гihi,

уzg0 = 18,1∙3+20,5∙0,3 =60,45 кПа;

уzp0 = 324,8 – 60,45 = 261,11 кПа.

Расчет ведется до тех пор, пока не выполнится условие уzp≤0,2уzg.

hi≤0,4b; hi=0,4∙3=1,2; отсюда hi≤1,2 м.

Таблица 2. Определение деформации основания фундамента

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| zi, м | hi, м | гi, кН/м3 | о | б | уzpi, кПа | уzgi, кПа | 0,2уzgi, кПа | Ei, кПа | Si, см |
| 0 | 0 | 20,5 | 0,00 | 1 | 99,96 | 224,845 | 44,969 | 18000 | 0 |
| 1,2 | 1,2 | 20,5 | 0,80 | 0,824 | 82,36292 | 249,445 | 49,889 | 18000 | 0,439269 |
| 1,7 | 0,5 | 19 | 1,13 | 0,6755 | 67,5196 | 258,945 | 51,789 | 12000 | 0,225065 |
| 2,9 | 1,2 | 19 | 1,93 | 0,395213 | 39,50347 | 281,745 | 56,349 | 12000 | 0,316028 |
| 4,1 | 1,2 | 19 | 2,73 | 0,241088 | 24,0979 | 304,545 | 60,909 | 12000 | 0,192783 |
| 5,3 | 1,2 | 19 | 3,53 | 0,157775 | 15,7704 | 327,345 | 65,469 | 12000 | 0,126163 |
| 6,5 | 1,2 | 19 | 4,33 | 0,110413 | 11,03628 | 350,145 | 70,029 | 12000 | 0,08829 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   | ∑=1,299308 |

**7 Расчет свайных фундаментов**

Для устройства свайных фундаментов применяются забивные призматические сваи квадратного сечения размером 300x300 мм. Расчет заключается в подборе длины сваи, а также определении числа свай в кусте:

где N – нагрузка от вышележащей конструкции, кН;

Fdg – расчетная несущая способность сваи, кН.

где Fd – расчетная несущая способность сваи по грунту, кН;

гk = 1,4 – коэффициент надежности по несущей способности сваи.

Несущая способность сваи рассчитывается по грунту:

где гc – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по табл.1 СНиП 2.02.03-85, кПа;

A – площадь опирания сваи на грунт, м2;

u – наружный периметр поперечного сечения сваи, м;

fi – расчетно сопротивление i-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, принимаемое по табл.2, кПа;

hi – толщина i-го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

гcR, гcf – коэффициенты условий работы грунта, соответственно, под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл.3 СНиП 2.02.03-85.

**Фундамент свайный №1**

Выбираем сваю l=9 м. Несущая способность данной сваи по грунту:

Fd = 1∙(1∙5277∙0,09+1,2∙1∙545,78) = 1129,875 кПа;

Число свай в кусте:

Тогда принимаем число свай в кусте равным 4.

**Фундамент свайный №2**

Выбираем сваю l=9 м. Несущая способность данной сваи по грунту:

Fd = 1∙(1∙5277∙0,09+1,2∙1∙545,78) = 1129,875 кПа;

Число свай в кусте:

Тогда принимаем число свай в кусте равным 5.

**Фундамент свайный №3**

Выбираем сваю l=9 м. Несущая способность данной сваи по грунту:

Fd = 1∙(1∙5277∙0,09+1,2∙1∙545,78) = 1129,875 кПа;

Число свай в кусте:

Тогда принимаем число свай в кусте равным 4.

**Фундамент свайный №4**

Выбираем сваю l=9 м. Несущая способность сваи по грунту:

Fd = 1∙(1∙5277∙0,09+1,2∙1∙545,78) = 1129,875 кПа;

Число свай в кусте:

Принимаем 1 ряд свай.

**8 Определение размеров ростверков**

Для фундаментов №1 ширина ростверка составляет:

bp=1,3 м.

При этом высота ростверка равна 3 м.

Для фундаментов №2 ширина ростверка составляет:

bp=2,2 м.

При этом высота ростверка равна 3 м.

Для фундаментов №3 ширина ростверка составляет:

bp=1,3 м.

Высота ростверка составляет 3 м.

Для фундамента №4 ширина ростверка составляет:

bp=0,4 м.

Высота ростверка составляет 0,6 м.

**9 Расчет осадок свайного фундамента №2**

Осадка свайного фундамента определяется как осадка условного фундамента на естественном основании:

— вычисляется ширина условного фундамента BУСГМ;

— определение веса свайно-грунтового массива

 ,

где гср =20 кН/ м2.

— находится среднее фактическое давление под подошвой условного фундамента

;

— определяется расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента по формуле:

где гс1, гс2 – коэффициенты условий работы, принимаемые по табл.3;

k = 1 – коэффициент, учитывающий метод определения прочностных характеристик грунта;

Mг, Mq, Mc – коэффициенты;

kz = 1,0 – коэффициент для подошвы b ≤ 10,0 м;

BУСГМ – ширина подошвы фундамента, м;

гII – удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м3;

сII – удельное сцепление грунта, залегающего непосредственно под подошвой, кПа;

dУСГМ – глубина заложения подошвы фундамента бесподвальных зданий от уровня планировки.

— проверяется условие P ≤ R;

— рассчитывается осадка условного фундамента, проверяется условие S≤[Su], строятся эпюры.

Расчет производим для наиболее загруженного фундамента – ФГЗ №2.

Ширина подошвы условного фундамента:

BУСГМ = 6d + d + 2∙(h∙tg(цср / 4)) = 6∙0,3 + 0,3 +0,05∙2+ 2∙(9,95∙(tg(18,34/4)) = 2,52 м.

Вес свайно-грунтового массива:

*.*

Среднее фактическое давление под подошвой условного фундамента:

Расчетное сопротивление грунта под подошвой условного фундамента:

Условие Pср = кПа ≤ R = кПа.

Осадку определяем методом послойного суммирования по формуле:

Расчет введем в табличной форме.

уzg0 = 1,7∙20,5+11,250∙19=248,62 кПа;

уzp0 = – 248,62 = 578,02 кПа.

Расчет ведется до тех пор, пока не выполнится условие уzp≤0,2уzg.

Таблица 3. Определение деформации основания фундамента

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| zi, м | hi, м | гi, кН/м3 | о | б | уzpi, кПа | уzgi, кПа | 0,2уzgi, кПа | Ei, кПа | Si, см |
| 0 | 0 | 19 | 0,00 | 1 | 578,02 | 248,62 | 44,736 | 12000 | 0 |
| 1 | 1 | 19 | 0,79 | 0,804 | 484,7798 | 242,68 | 48,536 | 12000 | 3,231866 |
| 2 | 1 | 19 | 1,59 | 0,4529 | 273,0806 | 261,68 | 52,336 | 12000 | 1,820537 |
| 3 | 1 | 19 | 2,38 | 0,26 | 156,7696 | 280,68 | 56,136 | 12000 | 1,045131 |
| 4 | 1 | 19 | 3,17 | 0,163 | 98,28248 | 299,68 | 59,936 | 12000 | 0,655217 |
| 5 | 1 | 19 | 3,97 | 0,109 | 65,72264 | 318,68 | 63,736 | 12000 | 0,438151 |
| 6 | 1 | 19 | 4,76 | 0,078 | 47,03088 | 337,68 | 67,536 | 12000 | 0,313539 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   | ∑=7,190901 |

В соответствие со СниП 2.02.01-83\*, для здания с полным железобетонным каркасом, максимальная осадка см. – условие выполняется.

**10 Определение объема котлована**

Объем котлована определяется по формуле:

где HK – глубина разработки котлована, м;

a и b – длина и ширина котлована понизу, м;

с и d – длина ширина котлована по верху, м.

Объем котлована будем считать для фундаментов ФМ-1 и ФС-1.

**Определение объема котлована для фундамента ФМ-1**

Размеры котлована:

b = 3+3+0,6=6,6 м;

d = 6,6+ 2∙2∙3,3=19,8 м;

a=36+2,5+0,6=39,1 м;

с=39,1+2∙2∙3,3=52,3 м.

Объем котлована:

=2038,608 м3.

**Определние объема котлована для фундамента ФС-1**

Размеры котлована:

b = 1,3+1,3+0,6=3,2 м;

d = 3,2+ 2∙2∙3,3=16,4 м;

a=36+1,3+0,6=37,9 м;

с=37,9+2∙2∙3,3=51,1 м.

Объем котлована:

=1487,046 м3.

**11 Состав работ при устройстве фундаментов**

1. **Земляные работы**

- срезка растительного слоя бульдозером;

- разработка грунта в выемке экскаватором;

- погрузка грунта в транспортные средства или за бровку котлована экскаватором;

- транспортирование грунта самосвалом;

- выгрузка грунта в отвал;

- зачистка дна траншей вручную;

- обратная засыпка бульдозером;

- уплотнение засыпанного грунта вибротрамбовками.

1. **Устройсво фундаментов**
	1. **Для свайного фундамента:**

Погружение ж/б свай до 12 м в грунты группы 2

- установка арматурных каркасов;

- устройство опалубки;

- подача и укладку бетонной смеси;

- уход за уложенным бетоном;

- разборка опалубки;

- устройство обмазочной и оклеечной гидроизоляции фундамента.

* 1. **Для фундамента мелкого заложения:**

- установка арматурных каркасов;

- устройство опалубки;

- подача и укладку бетонной смеси;

- уход за уложенным бетоном;

- разборка опалубки;

- устройство обмазочной и оклеечной гидроизоляции фундамента.

**12 Технико-экономические показатели**

Таблица 4. Показатели стоимости затрат и материалов на устройство фундаментов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование  | Наименвание | Ед. изм. | Сметная стоимость | Вариант фундаментов |
| ФМЗ | Свайный фундамент |
| Объем | Стоимость | Объем | Стоимость |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ТЕР1-01-013-14 | Разработка грунта | 1000м3 | 4848,24 | 2,038 | 9880,7 | 1,487 | 4062,82 |
| СЦП3-3-5-1 | Перевозка грунта | т | 7,95 | 3714 | 29526,3 | 1508,4 | 11991,7 |
| ТЕР1-01-033-2 | Засыпка котлована | 1000м3 | 822,87 | 1,98 | 1629,28 | 0,809 | 665,78 |
| ТЕР1-02-005-1 | Уплотнение грунта | 100м3 | 392,38 | 19,8 | 7769,1 | 8,09 | 3174,35 |
| ТЕР5-01-002-6 | Погружение 10м сваи | 1м3 сваи | 537,36 | - | - | 28,8 | 16512,7 |
| ТЕР8-01-002-1 | Устройство основания под фундаменты песчанного | 1м3 основания | 211,95 | 12,903 | 2734,79 | - | - |
| ТЕР8-01-003-7 | Гидроизоляция горизонтальная оклеенная в 2 слоя | 100м2 изолируемой | 5009,02 | 2,31 | 11570,8 | 0,998 | 4999 |
| ТЕР6-01-001-7 | Устройство железобетонных фундаментов под колонны | 100м3 | 58830,16 | 0,5534 | 32556,61 | - | - |
| СЦМ-401-0048 | Бетон тяжелый, крупность заполнителя 40мм, класс В15 | м3 | 494,87 | 55,34 | 27386,1 | - | - |
| СЦМ-441-2000-1000 | Ростверк из бетона класса В15 с расходом стали 100кг/м3 | м3 | 2497,40 | - | - | 28,39 | 70901 |
| СЦМ-441-3001-1104 | Сваи забивные С 10.30 | шт. | 1544,10 | - | - | 32 | 49411,2 |
| У=123053,28 |  | У=161718,6 |

**Вывод**: из результатов технико-экономического сравнения наиболее выгодным является устройство фундамента мелкого заложения.

**Библиографический список**

1. ГОСТ 25100-95 “Грунты. Классификация”. М.: Госстрой, 1995.

2. СНиП 2.02.01-83\* “Основания зданий и сооружений”. М.: Госстрой, 1983.

3. СНиП 2.02.03-85 “Свайные фундаменты”. М.: Госстрой, 1985.

4. СНиП 23-01-99 “Строительная климатология”. М.: Госстрой, 2000.