

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области
«Уральский колледж технологий и предпринимательства»
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель ВКК Мишарина Наталья Юрьевна

Обратная связь осуществляется :

эл.почта n.vericheva@yandex.ru

WhatsApp по телефону 8 953 821 01 05

ПМ . 01.Участие в проектировании зданий и сооружений

МДК.01.01. Проектирование зданий и сооружений

Раздел 2.2. Особенности проектирования строительных конструкции

Тема 2.1.3. Расчет строительных конструкций, работающих на сжатие.

Тема задачи: Определение шага свай в монолитном ростверке

Вид учебного занятия: практическое занятие

Содержание: решение задачи по алгоритму

Литература.

Учебник В.И.Сеткова, «Строительные конструкции» (в группе «Строители колледж), пример решения задачи 12.8. стр.426.

Результат.

1. Решённая задача по индивидуальным данным. № варианта – по списку студента в журнале.
2. Не забываем писать цель расчёта и суть расчёта (краткий алгоритм)

Консультации, вопросы по указанным видам связи

Выполненную работу отправлять - сканы, фото 22.04.2020 :

Рекомендации.

1. Очень подробные пояснения, которые я написала дополнительно, и которых нет в учебнике, пишем!!!. Решение должно быть прозрачным и легко проверяемым.
2. Расчёт выполняется по материалу, чертёж является демонстрационным для пояснения решения вашей задачи, данные чертежа не используются в расчёте, тем не менее, понятно и качественно выполняем чертёж со своими данными.

Индивидуальное задание по теме

«Определение шага свай в монолитном ростверке»

Сечение свай, отметка уровня земли, размеры ростверка – из задачи 12.7.

№ вар	Глубина слоя суг- линка,м	Бетон	Арматура, класс	Диаметр арматуры	I _L суглинка	e суглинка
1	5	25	A-III	14	0,75	0,5
2	5,5	30	A-IV	16	0,8	0,55
3	6,5	35	A-V	18	0,85	0,6
4	7,0	25	A-III	20	0,9	0,65
5	7,5	30	A-IV	14	0,95	0,7
6	8,0	35	A-V	16	1	0,75
7	5	25	A-III	18	1,05	0,8
8	5,5	30	A-IV	20	1,1	0,85
9	6,5	35	A-V	14	0,75	0,9
10	7,0	25	A-III	16	0,8	0,95
11	7,5	30	A-IV	18	0,85	1
12	8,0	35	A-V	20	0,9	0,5
13	5	25	A-III	14	0,95	0,55
14	5,5	30	A-IV	16	1	0,6
15	6,5	35	A-V	18	1,05	0,65
16	7,0	25	A-III	20	1,1	0,7
17	7,5	30	A-IV	14	0,75	0,75
18	8,0	35	A-V	16	0,8	0,8
19	5	25	A-III	18	0,85	0,85
20	5,5	30	A-IV	20	0,9	0,9
21	6,5	35	A-V	14	0,95	0,95
22	7,0	25	A-III	16	1	1
23	7,5	30	A-IV	18	1,05	0,5
24	8,0	35	A-V	20	1,1	0,55
25	5	25	A-III	14	0,75	0,6
26	5,5	30	A-IV	16	0,8	0,65
27	6,5	35	A-V	18	0,85	0,7
28	7,0	25	A-III	20	0,9	0,75
29	7,5	30	A-IV	14	0,95	0,8
30	8,0	35	A-V	16	1	0,85

Пример расчёта

Тема. Определение шага свай в монолитном ростверке

Определить шаг свай в ростверке

Грунтовые условия – рис.12.26., стр.426

Характеристики грунта I_L , е суглинка – по вариантам

Суглинок – верхний слой (у всех)

Крупный песок с включением гравия – несущий нижний слой (у всех)

Бетон, арматура, диаметр арматуры – по вариантам

По чертежу:

- отметка уровня чистого пола 0.000 (у всех)

- уровня земли - 0,500 вас своё - из задачи 12.7

- отметка верха ростверка:

0,500 (своё) + 0,05 (у всех) = 0,55 (на чертеже – 0,550)

- отметки низа ростверка:

0,55 + 0,5 (высота ростверка – своя) = 1,05 (у вас своя цифра)

- глубина заделки сваи в ростверк 0,05 (у всех)

- *заглубление сваи в несущий слой* - крупнообломочные, гравелистые и средней крупности песчаные грунты, пылевато-глинистые с показателем текучести $I_L < 0,1$ - не менее 0,5 м;

а в прочие грунты - не менее чем на 1м.

- **принимаем как в примере - 0,5 м.**

Примечание. (записать).

- 50-100 мм заделка сваи – считается шарнирной

- 300 и более заделка сваи в ростверке считается жёсткой

Выбор типа сопряжения свай с ростверком зависит от конструктивной схемы здания, наличия и величины **горизонтальных** нагрузок, а также *соотношения между горизонтальными и вертикальными нагрузками.*

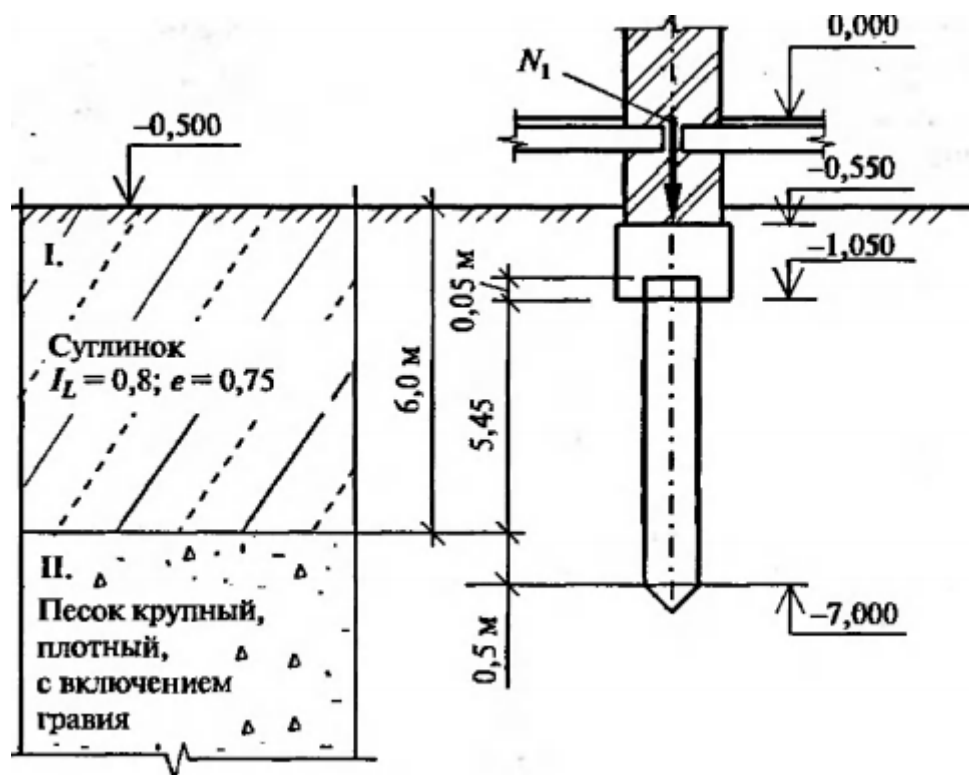
- ширину ростверка под стены принимают не менее 400 мм, высота не менее 300 мм.

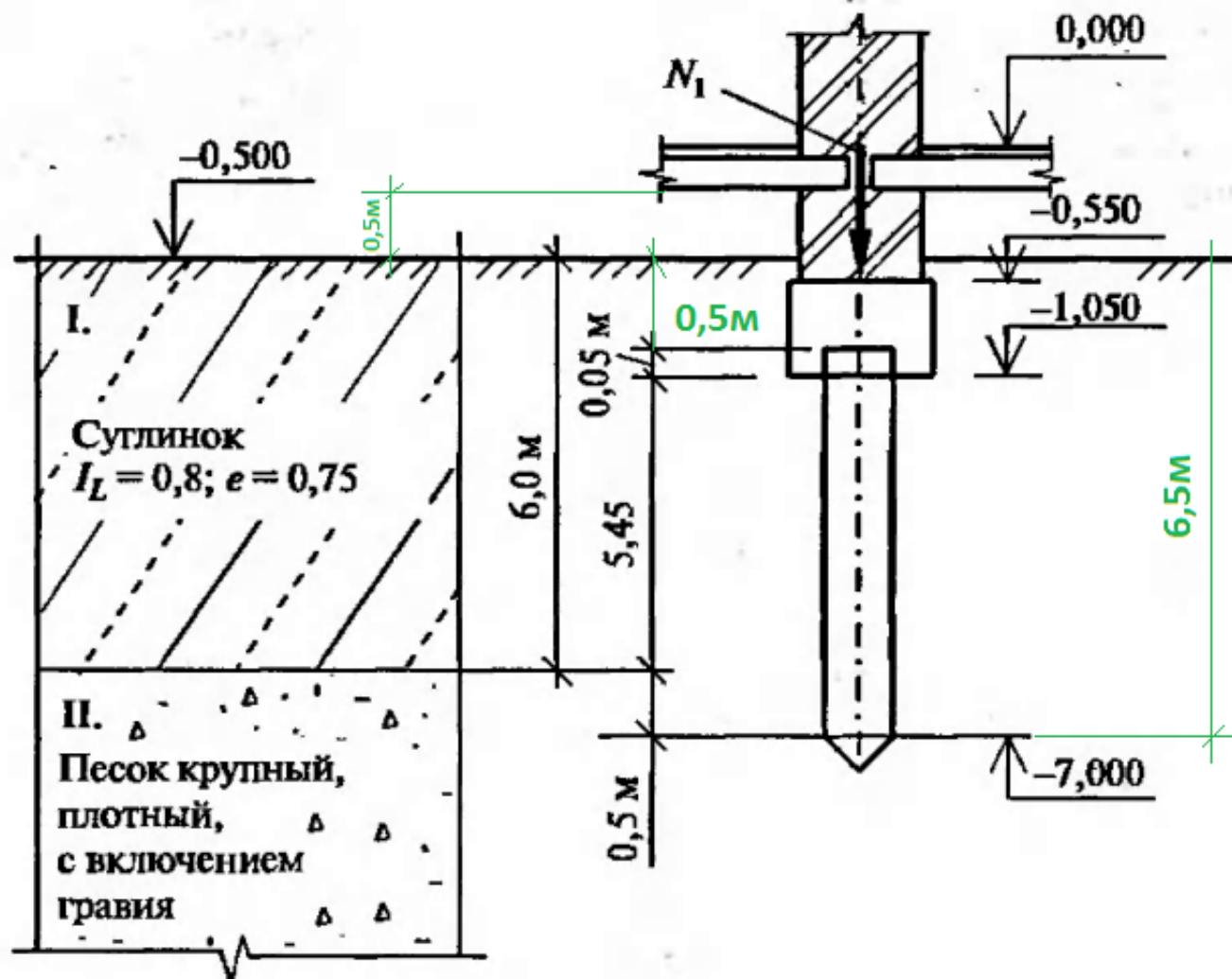
- конструкция ростверков под колонны зависит от конструкции и материала колонн и других факторов.

Рассчитываем 5,45м – по примеру считаете свой размер

От уровня земли до верха ростверка : 6 (ваша глубина суглинка) – 0,05 (у всех) – 0,5 (высота ростверка) = 5,45 м

$6 - 0,05 - 0,5 = 5,45 \text{ м}$





Решение.

1. Назначаем в качестве несущего слоя малосжимаемый грунт — песок плотный с включением гравия.

- заглубление нижнего конца сваи в такой грунт принимают не менее 0,5 м
- так как сваи опираются на малосжимаемый грунт, они работают как сваи-стойки. Длину свай принимаем 6,0 м (0,05 + 5,45 + 0,5) – считаем от начала сваи.

2. Для свай-стоек расчетное сопротивление грунта $R = 20\,000$ кПа (для всех видов забивных свай) постоянная величина

- Площадь сечения сваи $A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$
- Несущая способность сваи F_d

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН.}$$

γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимается $\gamma_c = 1$

3. С учетом коэффициента надежности свая способна выдерживать нагрузку **(по грунту)**

$$P = F_d / \gamma_k = 1800 / 1,4 = \mathbf{1285,7 \text{ кН.}}$$

γ_k – коэффициент надёжности, принимается равным 1,4, если несущая способность сваи определена расчётом (у всех)

4. Несущая способность сваи **по материалу**

$$P = \varphi \cdot (R_{SC} \cdot (A_S + A_{S'}) + R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h = 1 \cdot (40 \cdot (1,131) + 1,45 \cdot 1,0 \cdot 30 \cdot 30) = \mathbf{1350,2 \text{ кН;}}$$

- φ – коэффициент продольного изгиба ствола сваи = 1 (у всех)
- если свая погружена в грунт, $\varphi = 1$, т.е. свая не изгибается за счёт того, что грунт препятствует продольному изгибу
- R_{SC} – расчётное сопротивление арматуры сжатию (в учебнике в примере ошибка, вместо 40 должно быть 45), таблица стр. 44
- $A_S, A_{S'}$ - площадь арматуры растянутой и сжатой
- R_b – расчётное сопротивление бетона
- γ_{b2} – коэффициент условий работы бетона, в грунте $\gamma_{b2} = 1$
- 1,131 – площадь одного стержня арматуры заданного диаметра (свое значение смотрите по сортаменту арматуры)

Несущая способность сваи по грунту **1285,7 кН** меньше несущей способности сваи по материалу **1350,2 кН**, ее и принимаем для определения требуемого шага свай.

5. Определяем требуемый шаг свай:

$$a \leq P_{\min} \cdot k / N_d = 1285,7 \cdot 1 / 337,725 = 3,8 \text{ м, что больше минимального шага свай (для свай стоек } a_{\min} > 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 0,3 = 0,45 \text{ м).}$$

$k = 1$, количество рядов свай

337,725 – из задачи 12.7, п.1

Вывод. Требуемый шаг свай $a = 3,8$ м. При окончательном назначении шага свай необходимо учитывать конструкцию здания, его размеры, материал стен; сваи в обязательном порядке ставятся по углам здания, в местах пересечения стен, в панельных зданиях каждая панель должна опираться не

менее чем на две сваи. Окончательно принятый шаг свай может быть меньше требуемого.