

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шлеенко Алексей Васильевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 28.03.2023 14:12:29  
Уникальный программный ключ:  
5f5bf1acee89a66c219718baf8e79671be8cb993

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. заведующего кафедрой  
промышленного и гражданского  
строительства

  
А.В. Шлеенко  
(подпись, инициалы, фамилия)  
«30» 03 2022г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Основания дорог и фундаменты транспортных сооружений  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и  
техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»,  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль)/специализация  
«Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие  
автомобильных дорог»

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Вопрос №1. Расчет по 2-му предельному состоянию - это расчёт:

- а) по несущей способности;
- б) по прочности;
- в) по деформациям;
- г) по расчетному сопротивлению основания.

Вопрос №2. Расчёт по 1-му предельному состоянию обязателен в следующих случаях:

- а) для подпорных стен, отдельно стоящих и ленточных фундаментов;
- б) для зданий, сооружений I класса;
- в) для анкерных фундаментов, подпорных стен, откосов грунта, скальных оснований;
- г) всегда.

Вопрос №3. Что оценивается при расчете оснований и фундаментов по I предельному состоянию?

- а) надёжность конструкций из условия недопущения потери общей устойчивости основания;
- б) возможность нормальной эксплуатации здания или сооружения в течение всего назначенного срока;
- в) надёжность конструкций из условия прочности и его материала;
- г) надёжность основания из условия недопущения предельных деформаций.

Вопрос №4. Какие деформации являются наиболее опасными для сооружений?

- а) деформации основания, которые произошли в результате уплотнения грунта при увеличении напряжений от нагрузки фундаментов;
- б) неравномерные деформации основания, которые вызывают дополнительные усилия в конструкциях сооружений;
- в) деформации основания, которые превышают максимально допустимую абсолютную осадку;
- г) деформации основания, которые произошли в результате выдавливания грунта из-под фундамента при развитии областей сдвига.

Вопрос №5. Какие теории применяются при расчете гибких фундаментов?

- а) Теория местных упругих деформаций, основанная на гипотезе Винклера; теория общих упругих деформаций, основанная на гипотезе упругого полупространства;
- б) Теория фильтрационной консолидации; теория вторичной консолидации; теория ползучести;
- в) Теория одномерного уплотнения грунта; теория линейно - деформируемых тел; теория упругого слоя ограниченной толщины; теория предельного равновесия;
- г) Теория упругопластической среды; теория нелинейно-деформируемой среды.

Вопрос №6. Расчет фундамента мелкого заложения требует выполнения условий:

- а)  $P < R, P_{\max} < 1,2 \cdot R, P_{\min} > 0$ ;
- б)  $S \leq S_u$ , при  $P < R$ ;
- в)  $P < R$ , при  $R \leq R_0$ ;
- г)  $N_c < F_d / \gamma_n$ .

Вопрос №7. Климатические условия при определении глубины заложения фундамента, это:

- а) условия высушивания грунта;
- б) условия оттаивания грунта;
- в) условия увлажнения грунта;
- г) условия промерзания грунта.

Вопрос №8. Расчетное сопротивление грунта  $R$  численно всегда зависит от:

- а) влажности грунта;
- б) плотности грунта;
- в) пластичности грунта;
- г) текучести грунта.

Вопрос №9. Глубина заложения фундамента это:

- а) расстояние от поверхности планировки до обреза фундамента;
- б) расстояние от поверхности планировки до подошвы фундамента;
- в) расстояние от поверхности планировки до обреза ростверка;
- г) расстояние от поверхности планировки до подошвы ростверка.

Вопрос №10. В пучинистые грунты подошву фундамента закладывают:

- а) выше уровня подземных вод;
- б) ниже уровня подземных вод;
- в) выше глубины промерзания;
- г) ниже глубины промерзания.

Вопрос №11. Расчет свайного фундамента по несущей способности требует выполнения условий:

- а)  $P < R, P_{\max} < 1,2 \cdot R, P_{\min} > 0$ ;
- б)  $S \leq S_u$ , при  $P < R$ ;
- в)  $N_c < F_d / \gamma_n$ .
- г)  $P < R$ , при  $R \leq R_0$ .

Вопрос №12. Отказ сваи после отдыха называется:

- а) проектным отказом;
- б) ложным отказом;
- в) действующим отказом;
- г) расчетным отказом.

Вопрос №13. «Кустовой эффект» в свайном фундаменте:

- а) это взаимное влияние свай при небольшом расстоянии между ними;
- б) когда свайный фундамент представляет собой группу свай, объединенную поверху ростверком;
- в) когда в кусте свай расстояние между осями забивных сваями менее  $3d$ ;
- г) когда куст свайного фундамента образован сваями-стойками.

Вопрос №14. Висячая свая это:

- а) свая опирающаяся на несжимаемый грунт;
- б) свая опирающаяся на малосжимаемый грунт;
- в) свая опирающаяся на пески крупные;

г) свая опирающаяся на скалу.

Вопрос №15. Расчетное сопротивление грунта  $R$  под нижним концом сваи применяется для:

- а) расчета свайного основания по прочности;
- б) расчета по несущей способности;
- в) расчета по деформациям;
- г) расчета по прочности и устойчивости.

Вопрос №16. Для каких целей в опускных колодцах устраивается тиксотропная «рубашка»?

- а) для увеличения плотности грунта;
- б) для уменьшения плотности грунта;
- в) для снижения сил трения;
- г) для увеличения сил трения.

Вопрос №17. Что позволяет избежать явления просадки грунта вокруг опускного колодца?

- а) понижение  $W.L.$ ;
- б) сокращение сроков производства работ;
- в) принудительное вдавливание конструкции колодца;
- г) выемка грунта без откачки грунтовых вод.

Вопрос №18. Какую роль играет форшахта при устройстве стены в грунте?

- а) позволяет увеличить давление глиняного раствора в устье траншеи;
- б) позволяет снизить давление глиняного раствора в устье траншеи;
- в) позволяет увеличить давление глиняного раствора внизу траншеи;
- г) позволяет снизить давление глиняного раствора внизу траншеи.

Вопрос №19. При производстве работ по выполнению стены в грунте, траншея заполняется:

- а) водой;
- б) раствором бентонитовой глины;
- в) раствором монтмориллонитовой глины;
- г) раствором каолиновой глины.

Вопрос №20. Что такое опускной колодец?

- а) фундамент глубокого заложения в виде конструкции, выполняемой методом погружения при выемке грунта внутри и наращивания его стенок по мере опускания;
- б) фундамент глубокого заложения в виде тонкостенных оболочек;
- в) фундамент глубокого заложения в виде сваи оболочки большого диаметра;
- г) фундамент глубокого заложения в виде глубоких столбов, имеющие большие размеры поперечного сечения, чем сваи, и устраиваемые более сложными технологическими приемами.

Вопрос №21. Для закрепления лессовых грунтов используют:

- а) струйную технологию;
- б) манжетную технологию;
- в) электроосмос;
- г) термическую обработку грунта.

Вопрос №22. Для каких целей устраивают песчаную подушку под подошвой фундаментов?

- а) для дренажа;

- б) для выравнивания давления под подошвой фундамента;
- в) для снятия напора грунтовых вод;
- г) для замены слабого грунта основания.

Вопрос №23. Для каких грунтов эффективно уплотнение грунтов трамбовками?

- а) для сыпучих и лессовых;
- б) для слабых глинистых грунтов;
- в) для супесей и суглинков;
- г) для песков пылеватых и крупнообломочных.

Вопрос №24. В каких грунтах возможно применение цементации?

- а) в грунтах с большим коэффициентом фильтрации, а также для заполнения пустот;
- б) в лессовых грунтах для устранения просадочных свойств;
- в) в песках для уменьшения фильтрации через них;
- г) в рыхлых песках для их уплотнения.

Вопрос №25. Электроосмос это:

- а) движение воды через поры грунта под влиянием разности потенциалов при постоянном электрическом токе, в водонасыщенных связных грунтах приводит к уменьшению влажности и увеличению плотности;
- б) перемещения связной воды в глинистом грунте под влиянием разности потенциалов при постоянном электрическом токе, приводит к увеличению сил сцепления между частицами;
- в) перемещение силикатного раствора в песчаном грунте под влиянием разности потенциалов при переменном электрическом токе, приводит к увеличению прочности грунта;
- г) миграция воды в слабомерзлом грунте под влиянием разности потенциалов при переменном электрическом токе, приводит к электроосмотическому закреплению грунта.

Вопрос №26. Выемки различные по глубине, но с достаточно большими размерами в плане, устраиваемые в грунте и предназначенные для различных целей: устройство фундаментов, монтажа подземных конструкций и оборудования, прокладки туннелей и коммуникаций и т.п. называют:

- а) траншея;
- б) котлован;
- в) шурф;
- г) шахта.

Вопрос №27. Крутизну откоса котлована следует рассчитывать, а не назначать по табличным значениям при глубине:

- а) от 10 м;
- б) от 3 м;
- в) от 5 м;
- г) от 7 м.

Вопрос №28. В каких случаях применяют для ограждения стен котлованов шпунтовое крепление?

- а) при сложных инженерно-геологических условиях;
- б) при малой несущей способности грунта основания;
- в) для предотвращения обрушения стен котлована и попадания воды в котлован;

г) для сохранения вертикальности откосов.

Вопрос №29. Выемки, имеющие малые размеры в плане и большую глубину, называют:

- а) траншея;
- б) котлован;
- в) шахта;
- г) штольня.

Вопрос №30. Какими способами осуществляют защиту котлованов от подтопления подземными водами?

- а) устройство противодиффузионных завес;
- б) с помощью водопонижения;
- в) комбинация вышеуказанных методов;
- г) все предложенные варианты.

Вопрос №31. Реконструкция здания или сооружения - это

- а) комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением геометрических размеров и расчетных схем, возрастанием постоянных или временных нагрузок, устройством подземных сооружений в пределах габаритов здания, а также восстановлением (усилением) несущей способности оснований и фундаментов;
- б) комплекс строительных работ, включающий в себя капитальный ремонт и аварийно-восстановительные работы;
- в) комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий по устранению износа здания или сооружения, не связанных с изменением основных технико-экономических характеристик здания;
- г) комплекс строительных работ, связанных с улучшением внешнего вида здания или сооружения, изменением дизайна с целью улучшения эстетического восприятия.

Вопрос №32. Категории состояния зданий

- а) А - благоприятное для жилья,  
Б - неблагоприятное для жилья;
- б) 1 - неповрежденное,  
2 - малоповрежденное,  
3 - поврежденное,  
4 - сильноповрежденное;
- в) I - нормальное,  
II - удовлетворительное,  
III - неудовлетворительное,  
IV - предаварийное или аварийное;
- г) А - пригодное для эксплуатации в настоящее время, капитальный ремонт не требуется;

Б - пригодное для эксплуатации в настоящее время, требуется капитальный ремонт требуется провести в течение 3 лет;

В - пригодное для эксплуатации в настоящее время, требуется капитальный ремонт требуется провести в течение 1 года,

Г - непригодное для эксплуатации.

Вопрос №33. Что НЕ является способом закрепления грунтов основания фундаментов?

- а) смолизация;
- б) цементация;
- в) замораживание;
- г) силикатизация.

Вопрос №34. Проектирование оснований и фундаментов реконструируемых зданий начинают с ...

- а) детального изучения технической документации;
- б) проверки несущей способности основания;
- в) расчета основания по предельным деформациям;
- г) усиления фундаментов.

Вопрос №35. С помощью чего НЕ осуществляют укрепление кладки фундамента:

- а) кирпичная кладка, вплотную примыкающая к существующему фундаменту;
- б) смола;
- в) бетонные обоймы;
- г) цементный раствор.

Вопрос №36. Что вызовет недогрузка одного из фундаментов здания?

- а) повышенный запас прочности;
- б) уменьшение расчетного сопротивления грунта;
- в) неравномерную осадку здания;
- г) развитие предельного сопротивления грунта.

Вопрос №37. Определить природное давление грунта на глубине 2м. Первым залегает слой песка толщиной 4м,  $\gamma=20$  кН/м,  $\gamma_s=27$  кН/м,  $e=0,7$ , в нем проходит уровень грунтовых вод на глубине 1м. Далее располагается глина,  $\gamma=22$  кН/м<sup>3</sup>.

- а) 10 кН/м<sup>2</sup>;
- б) 20 кН/м<sup>2</sup>;
- в) 30 кН/м<sup>2</sup>;
- г) 40 кН/м<sup>2</sup>.

Вопрос №38. Наиболее точные значения модуля деформации грунта E можно получить по данным...

- а) испытания грунта статической нагрузкой в шурфе или скважине;
- б) испытания в одомере;
- в) испытания в стабиллометре;
- г) таблиц СНиП в зависимости от физических характеристик грунта.

Вопрос №39. С какой целью проводится метод зондирования грунта?

- а) для определения зернового состава грунта;
- б) для определения прочности грунта;
- в) для определения влажности грунта;
- г) для определения плотности грунта.

Вопрос №40. В каких координатах строится кривая по результатам полевых штамповых испытаний?

- а)  $e=f(p)$ ;
- б)  $S=f(p)$ ;
- в)  $S=f(F)$ ;

г)  $\varepsilon=f(p)$ .

Вопрос №41. На какую глубину условно допускается развитие зон с предельным состоянием под подошвой фундамента?

- а) на глубину, равную одной четверти ширины подошвы фундамента;
- б) при проектировании фундаментов наличие зон с предельным состоянием под подошвой не допускается;
- в) на глубину, равную ширине подошвы фундамента;
- г) до нижней границы сжимаемой толщи основания.

Вопрос №42. Если при расчёте внецентренно нагруженного фундамента мелкого заложения получено условие  $P_{\max} > 1,2R$ , то необходимо...

- а) уменьшить размеры фундамента и выполнить перерасчёт;
- б) увеличить размеры фундамента и выполнить перерасчёт;
- в) изменить величину  $R$ ;
- г) уменьшить глубину заложения фундамента.

Вопрос №43. Какое условие должно определять размеры подошвы центрально нагруженного монолитного фундамента?

- а)  $P > R$  на 0-10%;
- б)  $P < R$  на 10-30%;
- в)  $P < R$  на 0-10%;
- г)  $P > R$  на 10-30%.

Вопрос №44. В каких случаях между ростверком и уровнем грунта устраивают воздушную прослойку?

- а) если грунт под ростверком пучинистый;
- б) если поверхность грунта под ростверком неровная;
- в) если грунтовые воды имеют выход на поверхность под ростверком;
- г) если в здании предусмотрен подвал.

Вопрос №45. Влажность грунта  $w=0,2$ ; полная  $w_{\text{sat}}=0,4$ . Какую систему из себя представляет данный грунт?

- а) однофазную;
- б) двухфазную;
- в) трёхфазную;
- г) четырёхфазную.

Вопрос №46. Для определения модуля деформации по результатам прессиомет-рических испытаний используется формула...

- а) Шлейхера;
- б) Ляме;
- в) Гука;
- г) Стокса.

Вопрос №47. Эффективное давление в грунте отражает напряжение в...

- а) капиллярной воде;
- б) грунте от собственного веса;
- в) поровой воде;
- г) скелете грунта.

Вопрос №48. Метод угловых точек для определения сжимающих напряжений применим для площадок загрузки, которые можно разбить на:

- а) треугольники;
- б) прямоугольники;
- в) элементы любой формы;
- г) элементы криволинейного очертания.

Вопрос №49. От какого горизонта отсчитывается эпюра дополнительного давления грунта в методе послойного суммирования?

- а) от отметки котлована;
- б) от подошвы фундамента;
- в) от обреза фундамента;
- г) от природного рельефа.

Вопрос №50. При расчете осадки методом послойного суммирования с учетом влияния соседних фундаментов увеличивается:

- а) природное давление;
- б) модуль деформации грунтов;
- в) удельный вес грунтов;
- г) мощность сжимаемой толщи.

## 1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Общие сведения о фундаментах. Краткие исторические сведения развития фундаментостроения.
2. Принципы проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям.
3. Инженерно-геологические и гидрологические условия места строительства.
4. Строительная классификация грунтов. Физико-механические характеристики грунтов.
5. Природные скальные грунты. Природные дисперсные грунты. Природные мёрзлые грунты. Техногенные грунты.
6. Нормативные и расчётные характеристики грунтов оснований.
7. Основные элементы и классификация фундаментов мелкого заложения. Назначение основных отметок и размеров фундаментов мелкого заложения.
8. Расчёт фундамента мелкого заложения по первой группе предельных состояний.
9. Расчёты по второй группе предельных состояний, определение осадки основания фундамента.
10. Расчёт оснований фундаментов устоев мостов.
11. Расчёт прочности фундаментов.
12. Особенности проектирования оснований и фундаментов гражданских и промышленных зданий.
13. Область применения свайных фундаментов и их составные элементы. Типы свай.
14. Типы свайных фундаментов. Несущая способность свай. Понятие о несущей способности свай.

15. Расчётный метод определения несущей способности свай по грунту. Статические испытания свай, динамический метод испытания свай.
16. Несущая способность свай по результатам статического зондирования грунтов, совместная работа куста свай при вертикальной нагрузке.
17. Конструирование свайных фундаментов. Расчёт свайных фундаментов как стержневых систем.
18. Расчётная схема свайного фундамента. Теоретические основы расчёта свайного фундамента по обобщённой методике.
19. Характеристики жёсткости сваи. Каноническая система уравнений, порядок расчёта свайного фундамента.
20. Расчёты свайного фундамента по первой группе предельных состояний.
21. Расчёты по второй группе предельных состояний.
22. Конструирование и расчёт плиты ростверка.
23. Особенности проектирования свайно-плитных фундаментов.
24. Подготовительные и геодезические работы.
25. Крепление стен котлованов. Котлованы без крепления. Закладные крепления. Шпунтовые крепления.
26. Расчёт креплений стен котлованов.
27. Ограждение котлована на местности, покрытой водой.
28. Вымораживание котлованов. Осушение котлованов. Организация открытого водоотлива. Глубинное водопонижение. Электроосушение грунтов.
29. Разработка и подготовка котлованов.
30. Кладка фундаментов.
31. Погружение свай забивкой. Сваебойные молоты. Копровое оборудование.
32. Организация работ по забивке свай. Вибропогружение свай.
33. Особенности погружения оболочек с открытым нижним концом. Погружение свай ввинчиванием и вдавливанием.
34. Погружение свай с подмывом и применение электроосмоса.
35. Сооружение фундаментов и буронабивных свай и столбов.
36. Устройство свайных ростверков.
37. Опускные колодцы. Кессоны.
38. Расчёт массивных фундаментов глубокого заложения на эксплуатационные нагрузки.
39. Стена в грунте.
40. Анкерные устройства.
41. Проектирование фундаментов на просадочных грунтах, общие сведения о просадочных грунтах. Основные положения проектирования фундаментов на просадочных грунтах.
42. Фундаменты в сейсмических районах. Общие положения.
43. Учёт сейсмических нагрузок при проектировании оснований и фундаментов.
44. Особенности расчёта фундаментов мелкого заложения с учётом сейсмичности.

45. Учёт сейсмических нагрузок при проектировании свайных фундаментов. Конструктивные особенности фундаментов в сейсмических районах.
46. Фундаменты в районах распространения многолетнемёрзлых грунтов.
47. Принципы использования вечномёрзлых грунтов в качестве оснований фундаментов.
48. Устройство оснований и фундаментов при использовании многолетнемёрзлых грунтов по I принципу.
49. Особенности проектирования фундаментов без сохранения мёрзлого состояния грунтов (II принцип).
50. Способы погружения свай и столбов в мёрзлые грунты.

***Шкала оценивания: 6 балльная.***

***Критерии оценивания:***

**6 баллов (или оценка «отлично»)** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**5 баллов (или оценка «хорошо»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла (или оценка «удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя. ... баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает

ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 1. Вопросы в закрытой форме.

(Если утверждение неверно, то указать верный вариант ответа)

1.1 Засыпку стен с окрасочной гидроизоляцией следует производить только мягким грунтом.

1.2 Высокие ростверки – это ростверки, нижняя плоскость которых лежит на уровне грунта.

1.3 Основной параметр, определяющий несущую способность сваи по грунты – площадь поперечного сечения.

1.4 При производстве работ по выполнению стены в грунте, траншея заполняется водой.

1.5 Величина зоны повышенной опасности на строительной площадке при динамических воздействиях – 30 м.

1.6 Забивка свай в глинистых грунтах вызывает уменьшение плотности.

1.7 Коэффициент относительной просадочности определяется по кривой сдвига.

1.8 Солифлюкция – это течение склона в результате промерзания и оттаивания деятельного слоя.

1.9 Деятельный слой грунта – это слой сезонного промерзания.

1.10 Микросейсмизация – это выделение зон сейсмичности в зависимости от геологических условий.

1.11 Основной принцип проектирования фундамента под машину с динамическим воздействием – ограничение глубины заложения.

1.12 Кессон – тип опускного колодца, который применяется при проходке водонасыщенных и плавунных грунтов.

1.13 Теория Винклера – теория расчета по методу местных упругих деформаций.

1.14 Манжетная технология закрепления оснований – это нагнетание цементного раствора в грунт под давлением 2...3 атм.

1.15 Для закрепления лессового грунта используют термическую обработку грунта.

1.16 Условия проверки слабого подстилающего слоя грунта под подошвой фундамента:  $\sigma_{zq} + \sigma_{zp} > R_{пр}$

1.17 Электрохимическое закрепление грунтов используется для оснований с  $K_f < 0,1$  м/сут.

1.18 Разница между набивной сваем и сваем, изготовленной в грунте, в условиях работы.

1.19 Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю – это несущая способность

сваи, деленная на коэффициент надежности.

1.20 Отказ сваи при забивке – это отсутствие погружения сваи от удара молота.

1.21 Свайный фундамент при определении числа свай рассчитывается по I предельному состоянию.

1.22 Отрицательное трение грунта – трение, возникающее между окружающим грунтом и грунтовой «рубашки», которая образуется на боковой поверхности сваи.

1.23 Проверка слабого подстилающего слоя необходима при расположении слабого слоя грунта на некоторой глубине ниже подошвы фундамента.

1.24 Если при расчёте внецентренно нагруженного фундамента получено условие  $R_{max} > 1,2R$ , то необходимо увеличить размеры фундамента и выполнить перерасчёт.

1.25 Коэффициент устойчивости при расчёте фундамента на плоский сдвиг – это отношение веса фундамента к сдвигающей силе.

1.26 Необходимое количество минимальных аналитических решений при проверке устойчивости фундамента при глубоком сдвиге – 5.

1.27 Несимметричный фундамент проектируется при постоянно действующей горизонтальной нагрузке и условию  $R_{min} > 0$ .

1.28 Нормативная глубина сезонного промерзания грунта – это среднее значение из максимальных величин за 10-летний период наблюдения под очищенной от снега поверхностью.

1.29 Под подошвой фундамента условно допускается развитие зон с предельным состоянием на глубину, равную  $1/4$  ширины подошвы фундамента.

1.30 Глубина заложения фундамента – это расстояние от поверхности отмостки или бетонного пола подвала до подошвы фундамента.

## 2. Вопросы в открытой форме.

(Выбрать один или несколько вариантов)

2.1 Какой грунт наиболее прочих подвержен увеличению в объёме при замерзании?

- а) супесь;
- б) глина;
- в) песок;
- г) лёсс.

2.2 Влажность грунта на границе раскатывания – это:

- а) влажность, при которой глинистый грунт начинает принимать свойства твёрдого тела;
- б) предельное значение влажности, при котором глинистый грунт принимает свойства вязкой жидкости.

2.3 К конструктивным особенностям зданий и сооружений при определении глубины заложения фундамента относится:

- а) наличие или отсутствие фундаментов близлежащих зданий;
- б) наличие или отсутствие грунтовых вод;
- в) наличие или отсутствие строительного мусора на площадке.

2.4 Число пластичности – это:

- а) отношение объёма пор в образце к объёму, занимаемому его твёрдыми частицами;
- б) разность между влажностями на границе текучести и на границе раскатывания.

2.5 Как можно определить влажность грунта?

- а) высушивание до постоянной массы;
- б) пипеточным методом;
- в) весовым методом;
- г) набуханием.

2.6 Полезные нагрузки – это:

- а) нагрузки от перегоронок;
- б) автомобильные нагрузки;
- в) нагрузки от людей, мебели и оборудования.

2.7 Строительные конструкции и основания рассчитываются на нагрузки и воздействия по:

- а) допускаемым напряжениям;
- б) методу предельных состояний;
- в) разрушающим нагрузкам;
- г) потери устойчивости.

2.8 К предельным состояниям первой группы относятся:

- а) недопустимые деформации конструкций;
- б) образование или раскрытие трещин;
- в) потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера;
- г) потеря устойчивости.

2.9 К постоянным нагрузкам относятся:

- а) вес частей здания, в том числе несущих и ограждающих конструкций;
- б) нагрузки на перекрытие;
- в) вес частей здания, вес и давление грунтов, горное давление;
- г) снеговые и ветровые нагрузки.

2.10 К предельным состояниям второй группы относятся:

- а) недопустимые деформации конструкций в результате прогиба, образования или раскрытия трещин;
- б) разрушения любого характера;
- в) общая потеря устойчивости формы.

2.11 От чего зависит глубина заложения фундамента?

- а) от физико-механических характеристик основания;
- б) от инженерно-геологических условий и конструктивных особенностей здания;
- в) от инженерно-геологических условий, конструктивных особенностей здания и гидрогеологических условий;
- г) от инженерно-геологических условий, конструктивных особенностей

здания и климатических условий района.

2.12 В каких случаях необходима проверка слабого подстилающего слоя?

- а) для вычисления осадки фундамента;
- б) нет правильного ответа;
- в) при расположении слабого слоя грунта на некоторой глубине ниже подошвы фундамента;
- г) при расположении слабого слоя грунта под подошвой фундамента;
- д) при расчёте фундамента по I предельному состоянию.

2.13 Какой ширины потребуется подошва фундамента, если известно, что расчётное сопротивление грунта основания  $R_0=400$  кПа, глубина заложения фундамента  $d=2$  м, нагрузка на обрез фундамента  $N_{II}=360$  кН/м?

- а)  $b=0,6$  м;
- б)  $b=1$  м;
- в)  $b=1,6$  м;
- г)  $b=2,4$  м;
- д) нет правильного ответа.

2.14 Классификация фундаментов мелкого заложения по условиям изготовления (перечислите):

- а) нет правильного ответа;
- б) в отдельных случаях допускается применение дерева и металла;
- в) выполненные из бутобетона;
- г) изготовленные бетона и железобетона;
- д) монолитные, возводимые непосредственно в котлованах;
- е) сборные, монтируемые из элементов заводского изготовления.

2.15 В каких случаях проектируется несимметричный фундамент?

- а) для зданий с подвалом;
- б) если эксцентриситет приложения равнодействующей вертикальной силы  $e>10$  см;
- в) нет правильного ответа;
- г) при постоянно действующей горизонтальной нагрузке и условии  $r_{min}<0$ ;
- д) при постоянно действующей горизонтальной нагрузке и условии  $r_{min}>0$ .

2.16 В чем отличие висячей сваи от сваи-стойки?

- а) в длине;
- б) в условиях погружения в грунт;
- в) в условиях работы в грунте;
- г) в форме поперечного сечения;
- д) в форме продольного сечения.

2.17 При расчете осадки свайного фундамента величина  $\alpha$  – это?

- а) угол отклонения сваи от вертикали;
- б) угол рассеивания напряжений по длине сваи;
- в) среднее значение угла внутреннего трения грунтов вдоль ствола сваи;
- г)  $\alpha = \varphi_{ср}/2$ .

2.18 Что из перечисленного является фундаментом глубокого заложения?

- а) кессоны;
- б) нет правильного ответа;

- в) опускные колодцы;
- г) свайные фундаменты;
- д) стена в грунте;
- е) тонкостенные оболочки и буровые опоры.

2.19 Что такое висячая свая?

- а) нет правильного ответа;
- б) это буронабивные сваи;
- в) это сваи с извлекаемой оболочкой;
- г) это сваи, которые опираются на сжимаемые грунты и передают нагрузку на основание через боковую поверхность (за счет сил трения) и нижний конец.

2.20 Что такое кустовой эффект в свайном фундаменте?

- а) когда в кусте свай расстояние между осями забивных висячих свай менее  $3d$ ;
- б) когда свайный фундамент представляет собой группу свай, объединённую поверху ростверком;
- в) это взаимное влияние свай при небольшом расстоянии между ними;
- г) это куст свайного фундамента, образованный сваями-стойками;
- д) нет правильного ответа.

2.21 На какие категории подразделяются мерзлые грунты?

- а) в зависимости от температурно-влажностных условий подразделяются на криогенные, ледяные, льдистые и талые;
- б) в зависимости от температурно-влажностных условий подразделяются на мерзлые, промерзшие и ледяные;
- в) в зависимости от состава и температурно-влажностных условий подразделяются на твердомерзлые, пластично-мерзлые и сыпучемерзлые;
- г) по льдистости за счет видимых ледяных включений подразделяются на сильнольдистые, льдистые, слабольдистые и охлажденные.

2.22 Какую роль играет форшахта при устройстве стены в грунте?

- а) позволяет увеличить давление глиняного раствора в устье траншеи;
- б) позволяет снизить давление глиняного раствора в устье траншеи;
- в) позволяет увеличить давление глиняного раствора внизу траншеи;
- г) позволяет снизить давление глиняного раствора внизу траншеи.

2.23 Что не относится к конструктивным методам улучшения условий работы грунтов основания:

- а) армирование грунтов;
- б) вытрамбовывание котлованов;
- в) замена грунта основания (грунтовые подушки);
- г) устройство боковых пригрузок;
- д) шпунтовые ограждения.

2.24 Что такое грунты с неустойчивыми структурными связями?

- а) нет правильного ответа;
- б) это грунты, в которых отсутствуют связи между частицами;
- в) это грунты, в которых связь между частицами водно-коллоидная;
- г) это современные четвертичные отложения;

д) это такие грунты, которые при изменении их природного залегания под воздействием внешних или внутренних факторов резко изменяют свои свойства.

2.25 Что такое скальное основание?

- а) нет правильного ответа;
- б) это искусственная горная порода, используемая в инженерной деятельности человека для возведения подземных конструкций;
- в) это массив грунта, находящийся под фундаментом, в котором возникают напряжения и деформации от передаваемых фундаментом нагрузок;
- г) это массивная горная порода, обладающая большой прочностью и малой сжимаемостью;
- д) это раздробленная горная порода (минерально-дисперсное образование) – результат физического и химического выветривания массивных горных пород, оно обладает большой сжимаемостью и малой прочностью.

2.26 Назовите составляющие неравномерной осадки фундамента:

- а) деформации от вертикальной нагрузки и осадки эксплуатации;
- б) осадки уплотнения, разуплотнения, расструктурирования, выпирания, эксплуатации;
- в) осадки уплотнения и разуплотнения;
- г) деформации от собственного веса грунта и деформации от вертикальной нагрузки.

2.27 Расчетное сопротивление (R) грунта основания - это?

- а) давление, при котором глубина зон пластических деформаций (t) равна 1/4 ширины подошвы;
- б) предельное давление, уменьшенное на 20%;
- в) давление, при котором образуются зоны пластических деформаций;
- г) давление, при котором глубина зон пластических деформаций (t) равна 1/2 ширины подошвы.

2.28 Что рекомендуется предпринять для снижения величины просадки фундамента?

- а) увеличить ширину подошвы;
- б) увеличить глубину заложения;
- в) уменьшить глубину заложения;
- г) выполнить дренаж.

2.29 Строительство фундаментов на вечной мерзлоте по I принципу – это?

- а) устройство свайных фундаментов;
- б) оттаивание мерзлых грунтов в процессе строительства;
- в) сохранение вечномерзлых грунтов;
- г) устройство фундаментов с противопучинистой обсыпкой.

2.30 Что позволяет избежать явления просадки грунта вокруг опускного колодца?

- а) понижение У.Г.В.;
- б) сокращение сроков производства работ;
- в) принудительное вдавливание конструкции колодца;

г) выемка грунта без откачки грунтовых вод.

### 3. Вопросы на установление последовательности. (Составить верную последовательность)

3.1 Последовательность проектирования оснований и фундаментов:

- а) расчеты оснований по предельным состояниям, технико-экономический анализ вариантов;
- б) выбор типа основания и сооружения;
- в) оценка результатов инженерно-геологических, инженерно-геодезических и инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства;
- г) анализ проектируемого здания и сооружения.

3.2 Выстроить в правильном порядке этапы установки буровых железобетонных свай:

- а) заполнение скважины бетоном из автобетоносмесителя;
- б) погружение обсадной трубы до проектной отметки;
- в) установка бурового станка на точку бурения;
- г) извлечение грунта из обсадной трубы;
- д) извлечение обсадных труб;
- е) погружение армокаркаса в скважину.

3.3 Определение осадки свайного фундамента:

$$\varphi_{\text{Ф}} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i};$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{Ф}}}{4}$$

а)

б)

$$R_{\text{усл. фун.}} = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M_y \times K_x \times b_y \times \gamma_2 + M_q \times d_y \times \gamma_2' + (M_q - 1) \times d_\delta \times \gamma_2' + M_c \times C_2]$$

$$R_{\text{усл}} = \frac{N_{02} + N_{\text{св}} + N_{\text{рост}} + N_{\text{гр}}}{A_{\text{ус}}} \leq R_{\text{усл. фун.}}$$

в)

г)  $b_{\text{ус}} \cdot l_{\text{ус}} = A_{\text{ус}}$

3.4 Сформулировать определение: Электроосмос – это? (есть неиспользуемые словосочетания):

- а) при постоянном электрическом токе;
- б) перемещение силикатного раствора;
- в) и увеличению плотности;
- г) увеличению сил сцепления;
- д) движение воды через поры грунта;
- е) при переменном электрическом токе;
- ж) в водонасыщенных связных грунтах;
- з) увеличению прочности грунта;
- и) под влиянием разности потенциалов;
- к) в глинистом грунте;

л) приводит к уменьшению влажности.

3.5 Выстроить в правильном порядке этапы опалубочных работ (в летних условиях) для устройства монолитных железобетонных ростверков:

- а) обработка щитов опалубки антиадгезионной смазкой;
- б) установка промежуточных щитов;
- в) разметка основания под щиты опалубки;
- г) транспортировка опалубки в зону монтажа;
- д) установка угловых щитов;
- е) установка тяжей и анкеров.

3.6 Сформулировать определение: Реконструкция здания или сооружения – это? (есть неиспользуемые словосочетания):

- а) возрастанием постоянных или временных нагрузок;
- б) по устранению износа здания или сооружения;
- в) включающий в себя капитальный ремонт и аварийно-восстановительные работы;
- г) связанных с изменением геометрических размеров и расчетных схем;
- д) комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий;
- е) восстановлением (усилением) несущей способности оснований и фундаментов;
- ж) не связанных с изменением основных технико-экономических характеристик здания;
- з) устройством подземных сооружений в пределах габаритов здания.

3.7 Последовательность работ при устройстве столба под ростверк:

- а) заливка бетонной смеси в короб;
- б) армирование;
- в) демонтаж опалубки;
- г) подготовка ям после разметки;
- д) коррекция положения армирующего каркаса;
- е) установка опалубки.

3.8 Проектирование свайных фундаментов выполняется в следующем порядке:

- а) производится размещение свай в плане и конструирование ростверка;
- б) определяется необходимое количество свай;
- в) определяется несущая способность сваи (расчетная нагрузка, допустимая на сваю);
- г) определяется осадка свайного фундамента;
- д) выполняется оценка инженерно-геологических условий (определяется слой грунта, в который наиболее рационально заглубить острие сваи);
- е) проводится проверка давления, приходящегося на одну сваю;
- ж) определяется тип и размер сваи.

3.9 Описать технологию изготовления свай Страуса (есть неиспользуемые словосочетания):

- а) погружение инвентарной трубы;
- б) и извлечением обсадной трубы;

- в) бурение скважины под защитой обсадной трубы;
- г) с последующим заполнением их бетонной смесью;
- д) цилиндрических сборных элементов;
- е) путём трамбования бетона на дне скважины;
- ж) чистка дна от шлама и формирование пяты сваи;
- з) бетонирование скважины с последующей трамбовкой каждой порции бетона;
- и) последующим извлечением этих труб;
- к) по мере заполнения скважин бетонной смесью.

3.10 Последовательность расчета центрально нагруженного фундамента:

а) 
$$R_{b=1} = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{K} [M_{\gamma} K_z b \gamma_{II} + \dots]$$

б) 
$$P = (N_0 + N_{\phi} + N_{гр}) / A \leq R_b.$$

в) 
$$A = \frac{N_0}{R - \gamma_{cp} \times d} \rightarrow b$$

г) 
$$N_{гр} + N_{\phi} = A \cdot d \cdot \gamma_{cp}$$

3.11 Метод последовательных приближений при проектировании песчаной подушки заключается в:

- а) вычисляют  $R_{сл}$  – расчетное сопротивление слабого слоя грунта в уровне низа подушки от условного фундамента;
- б) строят эпюры природного и дополнительного (уплотняющего) давлений грунта;
- в) в случае невыполнения условия, проектирование песчаной подушки производится вновь, уже с изменением её высоты;
- г) задаются высотой песчаной подушки ( $h_{п}$ ), исходя из геологических условий и планируемого производства работ;
- д) проверяется условие  $\sigma_{зг} + \sigma_{зр} \leq R_{сл}$ . В случае выполнения данного условия, проектирование песчаной подушки считается выполненным.

3.12 Порядок выполнения расчётной схемы фундамента при глубоком сдвиге:

- а) на полученной кривой определяется место с минимальным коэффициентом устойчивости, через которое проводится вертикальный луч и на нём дополнительно выбираются точки возможного вращения круглоцилиндрических поверхностей скольжения  $O_4, O_5$ ;
- б) проводится горизонтальный отрезок, на нём определяются точки возможного вращения круглоцилиндрических поверхностей скольжения  $O_1, O_2, O_3$ ;
- в) на полученной кривой определяется место с минимальным коэффициентом устойчивости  $\eta_{min}$ , которое и будет определять наиболее вероятную поверхность скольжения;
- г) для полученных центров вращения определяются коэффициенты устойчивости  $\eta_4, \eta_5$ , которые графически откладываются от вертикального отрезка и их величины соединяются плавной кривой;

д) для каждого из центров вращения, после выполнения вычислений, определяются коэффициенты устойчивости  $\eta_1, \eta_2, \eta_3$ , которые графически откладываются от горизонтального отрезка и их величины соединяются плавной кривой.

3.13 Основная последовательность вычислений расчёта фундамента по второму предельному состоянию:

- а) сравнение  $R$  и  $P$ ;
- б) если по результатам расчёта неравенство  $P \leq R$  не соблюдается, то необходимо изменить размеры подошвы фундамента и расчёт выполнить заново;
- в) по характеристикам грунта определяется  $R$ ;
- г) конструктивно задаем ширину фундамента  $b$ .

3.14 Определение необходимого количества свай (для центрально нагруженного свайного фундамента):

а) 
$$N_p + N_{гр} = A_{рост} \gamma_{ср} h_p \gamma_f$$

б) 
$$P_{рост} = \frac{\Theta}{A} = \frac{\Theta}{(3d)^2}$$

в) 
$$n_{св} = \frac{N_{01} + N_p + N_{гр}}{\Theta}$$

г) 
$$A_{рост} = \frac{N_{01}}{P_{рост} - \gamma_{ср} h_p \gamma_f}$$

3.15 Порядок метода уплотнения грунта песчаными и грунтовыми сваями:

- а) на необходимой отметке наконечник трубы раскрывается;
- б) в уплотняемом основании образуется песчаная (грунтовая) свая, выполненная с заданной степенью плотности вместе с окружающим околосвайным пространством;
- в) с поверхности уплотняемого основания погружается металлическая труба с раскрывающимся наконечником;
- г) труба извлекается с одновременным заполнением песком с виброуплотнением;
- д) происходит процесс уплотнения основания вокруг погружаемой трубы.

3.16 Работы по термической обработке лёссового основания выполняются в следующей последовательности:

- а) зажженное пламя в устье скважины (форсунке) достигает температуры  $> 1000^\circ\text{C}$ , которая через стенки скважины нагревает грунт;
- б) в форсунку подается горючее из резервуара с помощью насоса и сжатый воздух компрессором;
- в) с поверхности грунта пробуривается скважина;
- г) в массиве лёссового грунта образуется столб обожженного грунта

диаметром около 3 м;

д) в устье скважины устанавливают форсунку.

3.17 Последовательность действий при устройстве буронабивного свайного фундамента:

а) изготовление армирующего каркаса и его связка с арматурой свайных опор;

б) сборка опалубки для железобетонного ростверка;

в) бетонирование монолитной ленты;

г) разметка расположения железобетонных опор;

д) заливка скважин бетоном с тщательным уплотнением для удаления воздуха из смеси;

е) бурение скважин и подготовка расширений в нижней их части;

ж) гидроизоляция скважин путем расположения в них рулонного гидроизоляционного материала;

з) изготовление и установка армирующего каркаса из рифленой арматуры диаметром 12-16 мм для буронабивных свай.

3.18 В чём заключается проверка слабого подстилающего слоя при проектировании фундамента мелкого заложения? (есть неиспользуемые словосочетания):

а) сумма напряжений от вертикальной нагрузки;

б) вертикальные напряжения от нагрузки;

в) среднее давление по подошве фундамента;

г) не должно превышать расчётного сопротивления грунта;

д) должен быть выше расчётного сопротивления грунта основания;

е) в проверке условия;

ж) модуль деформации слабого подстилающего слоя;

з) не должны превышать расчётного сопротивления грунта;

и) и напряжений от собственного веса грунта;

к) не должна превышать расчётного сопротивления слабого подстилающего слоя.

3.19 Сформулировать определение: что такое опускной колодец? (есть неиспользуемые словосочетания):

а) и устраиваемые более сложными технологическими приемами;

б) фундамент глубокого заложения в виде сваи оболочки большого диаметра;

в) выполняемой методом погружения при выемке грунта изнутри;

г) фундамент глубокого заложения в виде глубоких столбов;

д) имеющие большие размеры поперечного сечения, чем сваи;

е) и наращивания его стенок по мере опускания;

и) фундамент глубокого заложения в виде конструкции;

к) фундамент глубокого заложения в виде тонкостенных оболочек.

3.20 Указать последовательность материалов при устройстве монолитной ж\б плиты (начиная от основания):

а) защитная цементно-песчаная стяжка;

б) гидроизоляция;

- в) монолитная ж/б плита;
- г) щебеночная подготовка;
- д) выравнивающая цементно-песчаная стяжка;
- е) бетонная подготовка.

3.21 Общая схема возведения фундаментов из монолитного железобетона:

- а) установка опалубки;
- б) бетонирование фундаментов;
- в) устройство бетонной подготовки;
- г) монтаж арматуры (горизонтальных и вертикальных сеток);
- д) снятие опалубки.

3.22 Сформулировать цель определения перемещений фундаментов (есть неиспользуемые словосочетания):

- а) является ограничение абсолютных и относительных перемещений фундаментов;
- б) неравномерная сжимаемость грунтов ;
- в) происходящие в результате уплотнения грунта под воздействием внешних нагрузок;
- г) наличие различающейся пригрузки вблизи здания или сооружения;
- д) оседания деформации земной поверхности;
- е) а также надфундаментных конструкций такими пределами;
- ж) целью расчета оснований по деформациям;
- з) при которых гарантируется нормальная эксплуатация сооружения;
- и) вследствие появления недопустимых осадок, подъемов, кренов, прогибов;
- к) и не снижается его долговечность.

3.23 Последовательность действий при устройстве свайно-винтового фундамента:

- а) обрезание верхних оголовков в соответствии с общим горизонтальным уровнем;
- б) ввинчивание винтовых опор в грунт на необходимую глубину;
- в) покрытие металлических опор антикоррозийным составом;
- г) разметка мест установки свайных опор;
- д) проверка уровня расположения выступающих частей опор относительно горизонтальной плоскости;
- е) бурение скважин глубиной до 0,5-0,7 м для создания направляющего прямка;
- ж) обвязка свай выбранным способом;
- з) заполнение внутренних полостей труб бетонной смесью.

3.24 Этапы строительства ленточного фундамента:

- а) разметка ленты;
- б) установка арматуры;
- в) подготовка траншеи;
- г) уплотнение дна траншеи;
- д) гидроизоляция;
- е) разметка участка;

- ж) сборка опалубки;
- з) заливка, вибрирование бетона.

#### 3.25 Метод гидробивроуплотнения:

- а) труба вместе с гидровибратором подвешивается к стреле крана и под действием собственного веса погружается в уплотняемое основание;
- б) грунт уплотняется в объеме цилиндра диаметром 1,5...2 м и высотой до 10 м;
- в) с поверхности грунта в уплотняемое основание погружается труба, на конце которой размещен гидровибратор;
- г) в трубу подается необходимое количество воды, до достижения уплотняемым основанием оптимальной влажности.

#### 3.26 Последовательность выполнения работ по монтажу опускного колодца:

- а) наращивание колодца (опускание происходит под собственным весом);
- б) устройство колодца непосредственно на поверхности грунта;
- в) заполнение колодца (бетонирование);
- г) разработка грунта (опускание колодца);
- д) погружение колодца на проектную отметку и удаление из него грунта.

#### 3.27 Основные виды работ при устройстве «стены в грунте»:

- а) разработка траншеи;
- б) армирование траншеи;
- в) устройство форшахты;
- г) бетонирование траншеи.

#### 3.28 Определение просадки основания:

- а) по обычным правилам определения осадок, разделяют всю толщу на слои;
- б) определяют давления в каждом слое, учитывая и собственный вес грунта;
- в) на инженерно-геологический разрез наносят различные фундаменты зданий с различной глубиной залегания;
- г) определяют просадку для самого мелко заглубленного фундамента;
- д) изучают инженерно-геологический разрез;
- е) строят эпюры для этого фундамента;
- ж) по таблицам и графикам  $\delta_{пр} = f(p)$  – из геологического отчета определяют просадку всей сжимаемой толщи, как сумма просадки отдельных слоев.

#### 3.29 Технология монтажа буросекущих свай состоит из этапов:

- а) созревание бетона (24-28 дней);
- б) установка каркаса и заполнения шахты бетоном;
- в) геологические исследования, по результатам которых составляется схема залегания грунтовых вод;
- г) сверление скважин между ранее пробуренными с иссечением их краев;
- д) заливка бетона, уплотнение раствора вибратором;
- е) заключительной фазой является создание опалубки, монтаж армирующего пояса и наполнение формы бетоном;
- ж) извлечение обсадной трубы из отверстия;
- з) бурение скважин на расстоянии 90% их диаметра (применяются обсадные трубы).

### 3.30 Последовательность работ при устройстве столба под ростверк:

- б) армирование;
- г) заливка бетонной смеси в короб;
- е) демонтаж опалубки.
- а) подготовка ям после разметки;
- в) установка опалубки;
- д) коррекция положения армирующего каркаса;

## 4. Вопросы на установление соответствия

4.1 Классификация грунтов в зависимости от значения показателя текучести (сопоставить):

Разновидность глинистых грунтов – супесь:	Показатель текучести $I_L$ :
а) твердая	1) $I_L < 0$
б) текучая	2) $0 \leq I_L \leq 1$
в) пластичная	3) $I_L > 1$

4.2 Установить соответствие:

Метод закрепления слабых грунтов:      Область применения метода закрепления:

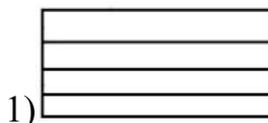
а) глинизация и битумизация	1) закрепление водонасыщенных пылевато-глинистых грунтов
б) электрохимическое закрепление	2) упрочнение насыпных грунтов, галечниковых отложений, средних и крупнозернистых песков при коэффициенте фильтрации упрочняемых грунтов более 80 м/сут
в) термическое закрепление грунтов	3) закрепление песков с коэффициентом фильтрации от 0,5 до 80 м/сут, макропористых просадочных грунтов с коэффициентом фильтрации от 0,2 до 2,0 м/сут и отдельных видов насыпных грунтов.
г) цементация грунтов	4) уменьшение водопроницаемости песков
д) силикатизация грунтов	5) упрочнение маловлажных пылевато-глинистых грунтов, обладающих газопроницаемостью

4.3 По степени влажности  $S_r$  различают грунты (сопоставить):

а) маловлажные	1) $0,5 < S_r \leq 0,8$
б) влажные	2) $0 < S_r \leq 0,5$
в) насыщенные водой	3) $0,8 < S_r \leq 1,0$

4.4 Условные графические обозначения основных видов грунтов (сопоставить):

а) известняк

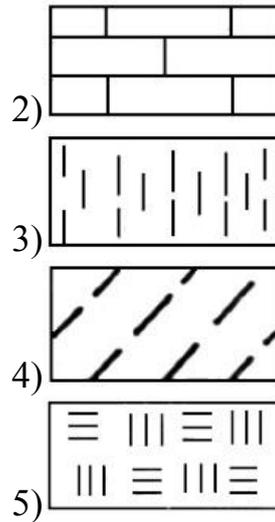


б) торф

в) супесь

г) глина

д) лесс



4.5 Классификация грунтов в зависимости от значения показателя пластичности (сопоставить):

Разновидность глинистых грунтов:

а) суглинок

б) глина

в) супесь

Число пластичности  $I_p$ :

1)  $I_p > 0,17$

2)  $0,07 < I_p \leq 0,17$

3)  $0,01 \leq I_p \leq 0,07$

4.6 Установить соответствие:

Вид свай:

Схема сечения свай:

а) цилиндрические

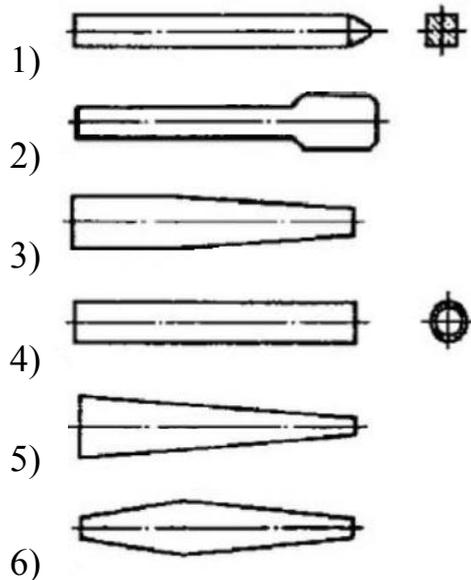
б) призматические

в) ромбовидные

г) трапециевидные

д) с уширенной пятой (булавовидные)

е) пирамидальные



4.7 Деревянные сваи должны быть изготовлены из бревен следующих видов древесины (выбрать нужное):

а) липа

д) сосна

б) ель

е) пихта

в) клен

ж) ясень

г) дуб

з) лиственница

4.8 Величина заделки головы железобетонной сваи в ростверке составляет (сопоставить):

а) при отсутствии горизонтальных нагрузок на фундамент

1) не менее поперечного сечения сваи или на 5...10 см с обязательным

б) при наличии горизонтальных

выпуском в ростверк арматуры

нагрузок на фундамент

периодического профиля на длину 25 её диаметров  
2) не менее 5...10 см

#### 4.9 Установить соответствие:

а) столбчатые фундаменты выполняют:

1) под отдельно стоящие опоры

2) в виде непрерывной стены из монолитных или сборных элементов

б) сплошные фундаменты выполняют:

3) в виде массивной монолитной

в) ленточные фундаменты выполняют:

плиты под всем зданием

#### 4.10 Виды деформаций оснований (сопоставить):

Название:

Описание:

а) осадки

1) деформации, связанные с изменением объема грунтов при изменении их влажности или воздействии химических веществ и при замерзании воды и оттаивании льда в порах грунта (морозное пучение и оттаивание грунта)

б) просадки

2) вертикальное перемещение поверхности грунта под подошвой фундамента, связанная с передачей на основание нагрузки от сооружения

в) подъем или усадка поверхности основания

3) происходит под воздействием наклонных нагрузок, при размещении сооружения вблизи откосов

г) оседание

4) перемещение грунта, происходящее под воздействием внешних нагрузок и веса грунта, но при коренном изменении его структуры

д) горизонтальные перемещения

5) деформации земной поверхности, вызываемые разработкой полезных ископаемых, изменением гидрогеологических условий, понижением уровня подземных вод и т.п.

#### 4.11 Схема фундамента мелкого заложения (сопоставить элементы):

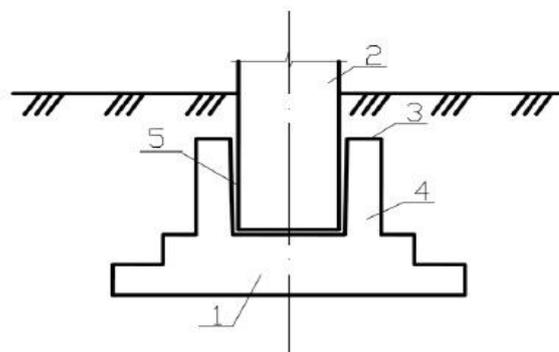
а) подколонник – цифра ...

б) подошва фундамента – цифра ...

в) стакан фундамента – цифра ...

г) обрез фундамента – цифра ...

д) колонна – цифра ...



#### 4.12 Классификация фундаментов мелкого заложения по характеру работы (сопоставить):

а) жесткие

1) работающие на сжатие и изгиб и выполняемые из железобетона

б) гибкие

2) работающие преимущественно на сжатие и выполняемые из каменной кладки и бетона

#### 4.13 Классификация фундаментов мелкого заложения (сопоставить):

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| а) по форме                 | 1) сплошные   |
| б) по условиям изготовления | 2) массивные  |
|                             | 3) возводимые непосредственно в котлованах                    |
|                             | 4) отдельные  |
|                             | 5) сборные (монтируемые из элементов заводского изготовления) |
|                             | 6) монолитные   |
|                             | 7) ленточные  |

#### 4.14 Сваи подразделяются (сопоставить):

- |  |  |
|--|--|
| а) по характеру передачи нагрузки на грунт | 1) сваи-стойки   |
| б) по условиям изготовления                | 2) сваи, изготовленные заранее на заводе или полигоне (предварительно изготовленные) и затем погружаемые в грунт |
|  | 3) сваи, изготавливаемые на месте, в грунте  |
|  | 4) висячие сваи  |

#### 4.15 Виды свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане (сопоставить):

- | Название:                | Описание:   |
|--------------------------|---|
| а) одиночные сваи        | 1) фундамент, состоящий из свай, расположенных в определенном порядке под всем сооружением                |
| б) свайный куст          | 2) фундамент, в котором сваи расположены в один или несколько рядов                                       |
| в) ленточный             | 3) применяют, когда несущей способности сваи достаточно для восприятия передаваемой на основание нагрузки |
| г) сплошное свайное поле | 4) фундамент, состоящий из группы свай  |

#### 4.16 Расчет свайных фундаментов и их оснований производят по двум группам предельных состояний (сопоставить):

- |                     |  |
|---------------------|--|
| а) по первой группе | 1) по осадкам свайных фундаментов от вертикальных нагрузок   |
| б) по второй группе | 2) по перемещениям свай совместно с грунтом оснований от действия горизонтальных нагрузок и моментов |
|                     | 3) по устойчивости грунтового массива со свайным фундаментом   |
|                     | 3) по перемещениям свай совместно с грунтом оснований от действия горизонтальных нагрузок и моментов |
|                     | 4) по несущей способности грунта основания свай  |
|                     | 5) по образованию или раскрытию трещин в элементах конструкций свайных фундаментов                   |
|                     | 6) по прочности материала свай и ростверков  |

#### 4.17 Установить соответствие:

Геометрические характеристики:	Буквенные обозначения:
а) ширина подошвы фундамента	1) $\eta$
б) длина подошвы фундамента	2) A
в) соотношение сторон подошвы фундамента	3) l
г) площадь подошвы фундамента	4) h
д) толщина слоя грунта	5) b

#### 4.18 Уплотнение грунтов и искусственных оснований (сопоставить):

а) поверхностное уплотнение	1) укатка
б) глубинное уплотнение	2) вибрационные механизмы
	3) вытрамбовывание котлованов
	4) устройство свай
	5) трамбование
	6) уплотнение статической пригрузкой
	7) водопонижение
	8) подводные взрывы

#### 4.19 Виды фундаментов глубокого заложения (сопоставить):

а) кессон	1) бетонные столбы, возводимые путем укладки
б) буровые опоры	бетонной смеси в предварительно пробуренные
в) анкеры	скважины
г) стена в грунте	2) узкая глубокая траншея, отрытая по контуру будущего сооружения, которая заполняется бетонной смесью или сборными железобетонными элементами
	3) устройства, служащие для передачи выдерживающих усилий от строительных конструкций на грунтовую толщу
	4) опрокинутый вверх дном ящик, образующий рабочую камеру, в которую под давлением нагнетается сжатый воздух

#### 4.20 Усиление фундаментов мелкого заложения осуществляется методами (сопоставить):

Название:	Описание:
а) устройство промежуточных опор	1) применяется при реконструкции зданий, возведенных на неоднородном основании, сложенном слабыми грунтами, и при необходимости передачи больших
б) устройство под зданием фундаментной плиты	дополнительных нагрузок, вызывающих опасность значительных неравномерных деформаций
в) заглубление фундаментов	2) применяется с целью увеличения опорной площади фундаментов, при недостаточной несущей способности грунтов основания и достигают с помощью устройства односторонних и двусторонних банкетов
	3) применяется при необходимости увеличения

глубины подвала, переноса подошвы фундамента на более прочные, нижележащие слои грунта

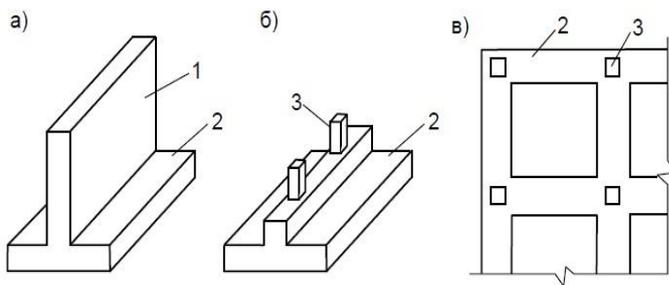
4.21 Расчет оснований по несущей способности:  $N \leq \gamma_c F_u / \gamma_q$ , где:

- а) расчетная нагрузка на основание при наиболее невыгодной комбинации нагружения – буква ...
- б) несущая способность основания (сила предельного сопротивления основания) – буква ...
- в) коэффициент условия работы основания – буква ...
- г) коэффициент надежности – буква ...

4.22 Установить соответствие:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| а) отказ сваи                | 1) отказ, определенный после отдыха сваи и характеризующий ее несущую способность |
| б) отказ сваи действительный | 2) величина погружения сваи в грунт от одного удара                               |
| в) отказ сваи ложный         | 3) время, необходимое для релаксации напряжений                                   |

4.23 Установить соответствие:



Ленточные фундаментаы, выполненные под:

- 1) колонны в виде перекрестных лент
- 2) несущие и самонесущие стены сооружений
- 3) колонны в виде одиночных лент

4.24 Какие теории применяются при расчете гибких фундаментаов?

- а) теория линейно-деформируемых тел;
- б) теория общих упругих деформаций, основанная на гипотезе упругого полупространства;
- в) теория фильтрационной консолидации;
- г) теория ползучести;
- д) теория местных упругих деформаций, основанная на гипотезе Винклера;
- е) теория упругого слоя ограниченной толщины;
- ж) теория предельного равновесия;
- з) теория упругопластической среды;
- и) теория нелинейно-деформируемой среды.

4.25 Установить соответствие:

Характеристика грунтов:

- а) горизонтальное смещение
- б) коэффициент надежности по нагрузке
- в) нормальное напряжение
- г) расчетное сопротивление грунта основания
- д) число пластичности

Буквенные обозначения:

- 1)  $J_p$
- 2)  $\sigma$
- 3)  $R$
- 4)  $u$
- 5)  $\gamma_f$

4.26 Уменьшение глубины заложения фундаментаов по условиям

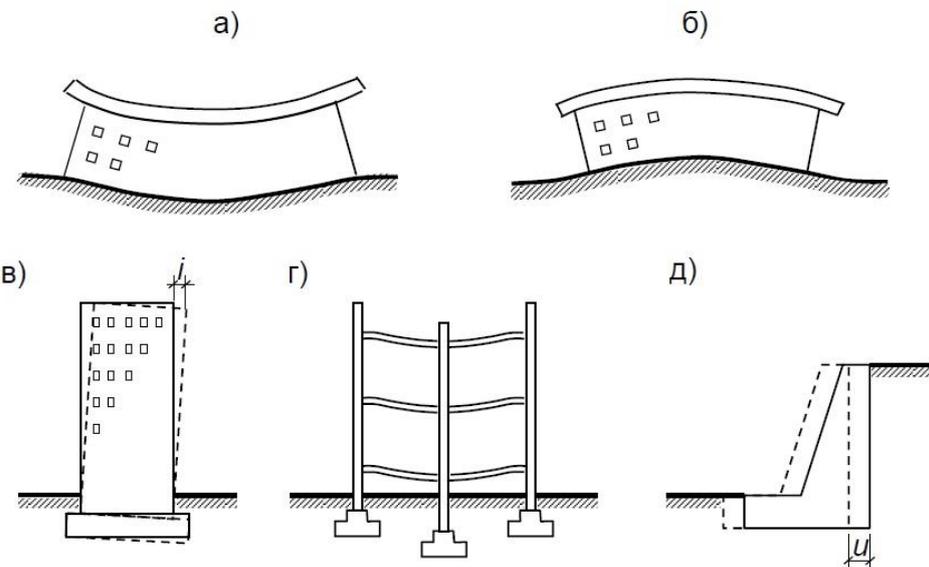
морозного пучения возможно:

- а) за счёт применения широкой отмостки по периметру здания;
- б) засыпкой пазухов фундаментов глинистым грунтом с уплотнением;
- в) за счёт постоянной теплозащиты грунта по периметру здания;
- г) обмазкой боковой поверхности фундаментов битумом или оклейкой гидроизолом;
- д) уменьшением возможности замачивания грунтов;
- е) заменой пучинистого грунта на непучинистый под подошвой;
- ж) за счёт исключения неблагоприятных воздействий на грунты основания;
- з) обмазкой боковой поверхности фундаментов незамерзающими мастиками;
- и) улучшением свойств грунтов основания, т.е. превращение естественного основания в искусственное.

4.27 Установить соответствие:

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| а) центрально нагруженный фундамент   | 1) эпюра контактных давлений по подошве фундамента имеет седлообразное очертание с минимальной ординатой в середине и наибольшей у краёв |
| б) внецентренно нагруженный фундамент | 2) контактные давления по подошве фундамента изменяются по трапецеидальному закону   |
|                                       | 3) внешняя нагрузка приложена с эксцентриситетом относительно центра тяжести подошвы фундамента  |
|                                       | 4) контактные давления по подошве фундамента имеют треугольное очертание   |
|                                       | 5) центр тяжести подошвы фундамента и внешней нагрузки находятся на одной вертикали  |
|                                       | б) эпюра контактного давлений по подошве фундамента изменяются по трапецеидальному закону  |

4.28 Установить соответствие:



- Виды деформаций:
- 1) выгиб
  - 2) сдвиг
  - 3) перекос
  - 4) крен
  - 5) прогиб

4.29 Какие грунты относятся к структурно неустойчивым?

- а) пески рыхлые;
- б) мерзлые и вечномёрзлые;
- в) супеси пластичные;
- г) пески пылеватые;
- д) водонасыщенные глинистые грунты;
- е) пески мелкозернистые;
- ж) засоленные и заторфованные грунты;
- з) суглинки и глины текучие;
- и) лессовые просадочные.

4.30 При расчете по несущей способности грунтов основания коэффициент надежности принимается равным (сопоставить):

- а)  $\gamma_k=1,2$       1) по результатам динамических испытаний, выполненных с учетом упругих деформаций грунта, а также по результатам статического зондирования грунта или его испытания эталонной сваей или сваей-зондом
- б)  $\gamma_k=1,25$       2) если несущая способность сваи определена по результатам ее испытания статической нагрузкой
- в)  $\gamma_k=1,4$       3) по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта, или с помощью расчета

## 2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

### Компетентностно-ориентированная задача № 1

Запроектировать столбчатый фундамент под среднюю колонну одноэтажного промышленного здания. Колонны каркаса сечением 400×400 мм. Грунты с поверхности до отметки -5,000 – супеси твердые с условным расчетным сопротивлением  $R_0 = 150$  кПа, ниже залегают пески гравелистые. Определение осадки фундамента не требуется.

Нагрузки, действующие по подошве фундамента:  $N = 750$  кН. Угол внутреннего трения  $\varphi = 22$  град., сцепление  $C = 14$  кПа, удельный вес  $\gamma = 19$  кН/м<sup>3</sup>.

### Компетентностно-ориентированная задача № 2

Определить внешний диаметр опускного колодца, с внутренним диаметром  $D_{внтр} = 14$  м и внутренней глубиной колодца  $H_0 = 16$  м. Материал колодца – бетон тяжелый класса В 22,5. Отметка верха колодца 1,8 м.

### Компетентностно-ориентированная задача № 3

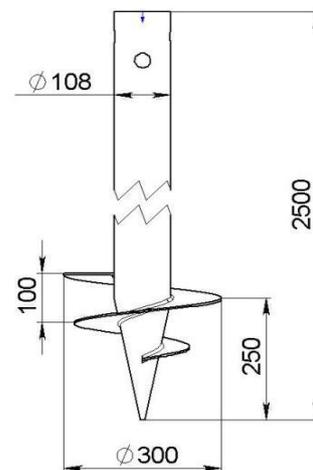
Выполнить расчет силы, необходимой для погружения колодца на проектную отметку в грунт, с внутренним диаметром  $D_0 = 14,5$  м и наружным диаметром  $D = 15$  м, толщиной стенки  $b_w = 0,25$  м, внутренней глубиной колодца  $H_0 = 16$  м. Материал колодца – бетон тяжелый класса В22,5. Отметка

верха колодца 1,8 м. В период эксплуатации на колодец действует вертикальная нагрузка  $F_v = 50000$  кН.

#### Компетентностно-ориентированная задача № 4

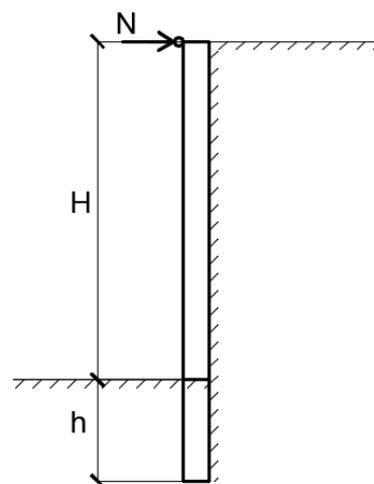
Произвести расчет винтовой сваи в талых грунтах по 3 видам несущей способности: на сжимающую, выдергивающую нагрузку и по материалу. Параметры винтовой сваи приведены на рисунке.

Грунтовые условия: суглинок,  $C = 42$  кПа;  $\gamma = 18$  кН/м<sup>3</sup>;  $\nu = 13^\circ$ ; марка сваи – СВС-053-L-D.



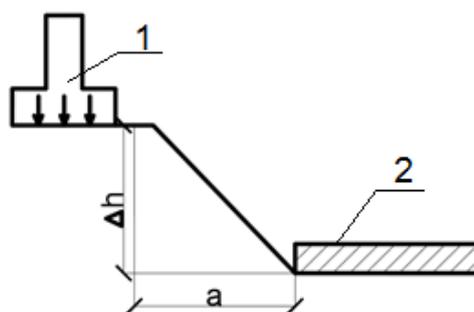
#### Компетентностно-ориентированная задача № 5

Запроектировать деревянную шпунтовую стенку при заданной высоте котлована  $H = 4$  м, шаге распорок  $S = 5$  м. Методом последовательного приближения определить  $h$  – глубину забиваемой части стенки ниже дна котлована, подобрать расчетное сечение шпунтовой стенки, определить толщину стенки  $\delta$  и усилие  $N_a$ . Удельный вес грунта  $\gamma = 19$  кН/м<sup>3</sup>, угол внутреннего трения  $\nu = 35^\circ$ , расчетное сопротивление древесины на сжатие и на изгиб  $R_{сж} = 10000$  кПа,  $R_{изг} = 20000$  кПа.



#### Компетентностно-ориентированная задача № 6

Найти минимальное расстояние между фундаментами проектируемого и существующего зданий, зная что перепад высот равен 1,9 м, угол внутреннего трения –  $\varphi = 40^\circ$ , давление от существующего здания  $P = 200$  кПа, и удельное сцепление  $C = 2$  кПа (рассчитываем по I группе предельных состояний).



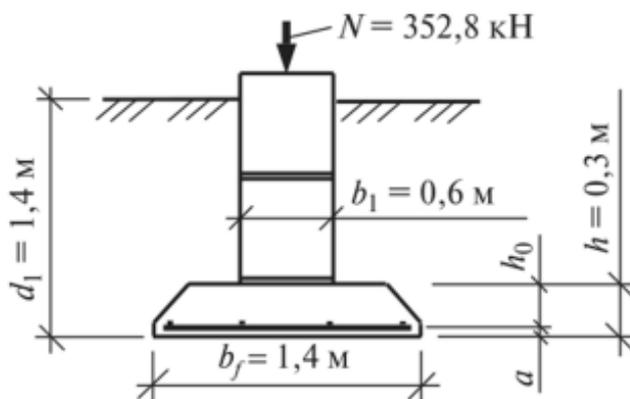
1 – существующий фундамент;  
2 – проектируемый фундамент.

### Компетентностно-ориентированная задача №7

Произвести проверочный расчет фундамента. Тип сваи – буронабивная. Шаг свай при однорядном расположении в ленточном ростверке, 2,0 м. Допускаемая нагрузка на сваю  $F_d/\gamma_k = 600$  кН. Нагрузка на обрез ленточного ростверка после реконструкции составляет 780 кН/м.

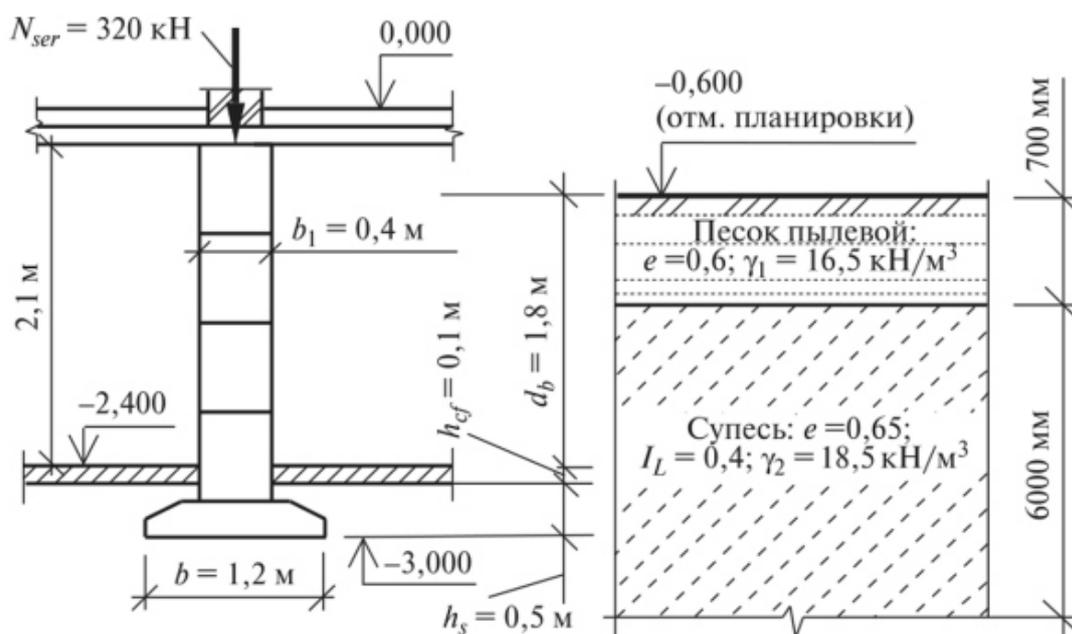
### Компетентностно-ориентированная задача №8

Рассчитать ленточный фундамент гражданского здания по данным рисунка. Расчетная нагрузка на фундамент  $N = 352,8$  кН/м. Бетон В15, арматура А400.



### Компетентностно-ориентированная задача №9

Проверить возможность надстройки жилого двухэтажного дома. Под домом имеется подвал. Конструкция фундамента и геологические условия – на рисунке.

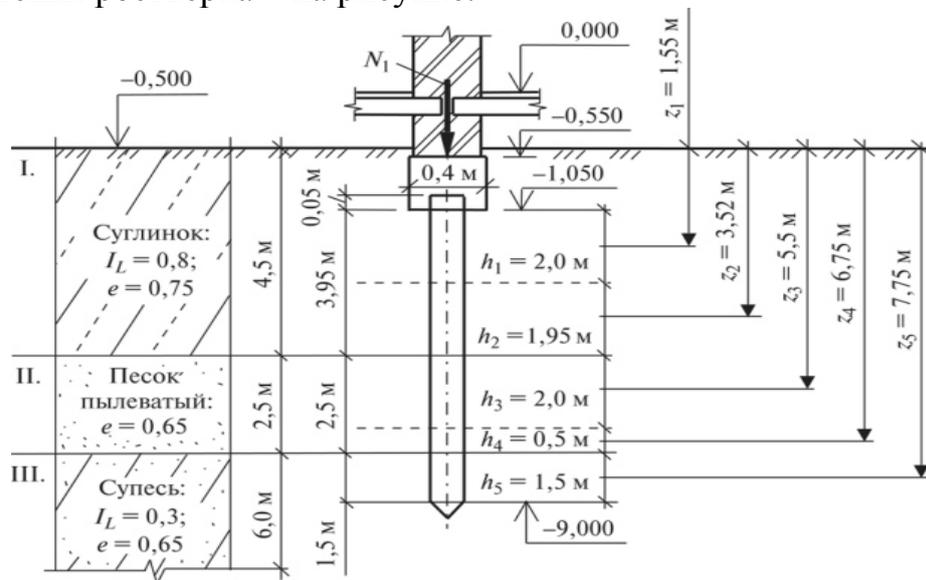


### Компетентностно-ориентированная задача №10

Требуется определить осадку ленточного фундамента шириной  $b = 1,4$  м методом эквивалентного слоя грунта, возведенного на слоистом основании. Исходные данные: глубина заложения фундамента  $d = 2,0$ , среднее давление по подошве  $p_{II} = 300$  кПа. Инженерно-геологические условия участка представлены следующими напластованиями грунтов: супесь пластичная: толщина  $h_1 = 3,0$  м;  $m_v = 4 \cdot 10^{-5}$  кПа;  $v_1 = 0,30$ ; глина текучепластичная: толщина  $h_2 = 2,0$  м;  $m_v = 8 \cdot 10^{-5}$  кПа;  $v_2 = 0,40$ ; песок мелкий, средней плотности: толщина  $h_4 = 2,0$  м;  $m_v = 2 \cdot 10^{-5}$  кПа;  $v_3 = 0,25$ ; суглинок моренной, тугопластичный: толщина  $h_6 = 3,0$  м;  $m_v = 4 \cdot 10^{-5}$  кПа;  $v_4 = 0,35$ .

### Компетентностно-ориентированная задача №11

Назначить длину свай и определить их шаг в ростверке под кирпичную стену. Нагрузка на один погонный метр ростверка  $N = 350$  кН/м. Сваи забивные, железобетонные, сечением  $300 \times 300$  мм. Грунтовые условия и размеры сечения ростверка – на рисунке.

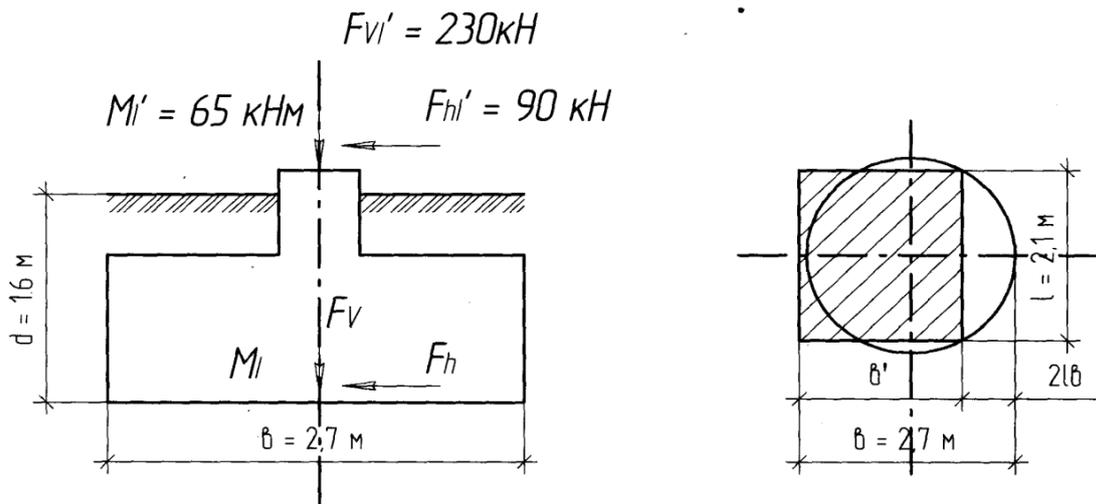


### Компетентностно-ориентированная задача №12

Требуется рассчитать несущую способность основания фундамента с наклонной подошвой. Исходные данные: в основании фундамента залегают пылеватые пески с  $\varphi_n = 0$ ,  $C_n = 2$  кПа,  $\alpha = 20^\circ$ ,  $B = 2,1$  м,  $l = 1,2$  м,  $F_{V1}' = 250$  кН,  $F_{V2}' = 69,6$  кН,  $F_{V3}' = 60,4$  кН,  $F_{V4}' = 27,5$  кН,  $F_h' = 180$  кН,  $M = 30$  кНм,  $\gamma_1 = \gamma_1' = 17,1$  кН/м<sup>3</sup>,  $d = 1,5$  м, сооружение II класса.

### Компетентностно-ориентированная задача №13

Рассчитать несущую способность основания фундамента. Исходные данные:  $e = 0,85$ ,  $J_L = 0,5$ ,  $\gamma_n = 17,7$  кН/м,  $\gamma_n' = 18,1$  кН/м, грунт – глина,  $F_{V1}' = 230$  кН,  $F_{h1}' = 90$  кН,  $M_1' = 65$  кНм, II класс здания,  $b = 2,7$  м,  $d = 1,6$  м,  $l = \pi R/2$  – фундамент круглый.

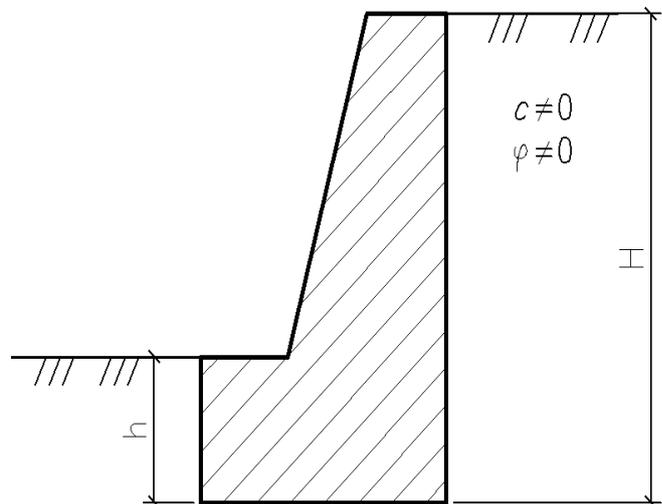


#### Компетентностно-ориентированная задача №14

Требуется рассчитать фундамент распорной системы по схеме плоского сдвига по подошве. Исходные данные: грунт основания супесь,  $c_n = 8$  кПа,  $\varphi_n = 24^\circ$ ;  $F_v = 250$  кН;  $F_h = 120$  кН;  $d = 1,1$ ;  $d_1 = 1,5$  м. Сооружение III класса,  $e = 1,5$  м;  $l = 1,2$  м;  $\gamma_1 = 18$  кН/м<sup>3</sup>.

#### Компетентностно-ориентированная задача №15

Определить активное и пассивное давление связного грунта на подпорную стенку. Исходные данные: угол внутреннего трения грунта  $\varphi = 21^\circ$ ; удельное сцепление грунта  $c = 18$  кПа; удельный вес грунта  $\gamma = 22$  кН/м<sup>3</sup>. Схема к расчету представлена на рисунке. При построении расчетной схемы и эпюр активного и пассивного давлений грунта на подпорную стенку следует принимать масштаб расстояний 1:50, масштаб давлений 25 кПа в 1 см.



#### Компетентностно-ориентированная задача №16

При заданных инженерно-геологических условиях и нагрузке на обрез фундамента  $N_{II}$  и  $M_{II}$  требуется запроектировать столбчатый фундамент мелкого заложения.

Здание проектируется для г. Казани (нормативная глубина промерзания

грунта  $d_{fn} = 1,65\text{м}$ ). Здание многоэтажное каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c \times h_c = 0,3 \times 0,3\text{ м}$ , соотношение длины здания к его высоте  $L/H = 2$ . Материал фундамента – бетон класса В15 ( $R_{bt} = 0,75\text{МПа}$ ). ИГЭ-1 – суглинок,  $h_1 = 2,15\text{м}$ ,  $\gamma_1 = 17,5\text{кН/м}^3$ ,  $\varphi = 18^\circ$ ,  $c = 17\text{кПа}$ . При  $I_L = 0,27$  и  $e = 0,71$  начальное расчетное сопротивление  $R_0 = 230\text{кПа}$ . ИГЭ-2 – песок,  $h_2 = 3,0\text{м}$ ,  $\gamma_2 = 19,5\text{кН/м}^3$ . ИГЭ-3 – глина,  $h_3 = 1,5\text{м}$ ,  $\gamma_3 = 20,5\text{кН/м}^3$ . Нагрузка на обрез фундамента –  $N_{II} = 800\text{кН}$ ,  $M_{II} = 60\text{кН}\cdot\text{м}$ .

#### Компетентностно-ориентированная задача №17

Требуется определить глубину заложения для отапливаемого здания без подвала с полами, устраиваемыми на лагах по грунту. Район строительства – г. Саратов. Среднесуточная температура в помещениях, примыкающих к наружным фундаментам,  $t = 18^\circ\text{С}$ . Ориентировочная ширина фундамента  $b = 1,5\text{ м}$ , толщина стены (фундаментных блоков)  $b_b = 60\text{ см}$ . Грунт основания – песок пылеватый, средней плотности, влажный. Уровень грунтовых вод находится на глубине  $6,0\text{ м}$  от поверхности земли.

#### Компетентностно-ориентированная задача №18

Требуется определить осадку ж/б плитного фундамента высотного здания размером  $22 \times 22\text{ м}$ . Исходные данные: глубина заложения фундамента  $d = 2,0\text{ м}$ , среднее давление по подошве  $p_{II} = 200\text{ кПа}$ . Грунтовые условия площадки строительства сверху вниз представлены следующими напластованиями грунтов: песок средней крупности, средней плотности с  $h_1 = 5,0\text{ м}$ ;  $\gamma_{II} = 18,0\text{ кН/м}^3$ ;  $E_1 = 18\text{ МПа}$ ; суглинок мягкопластичный с  $h_2 > 10\text{ м}$ ;  $\gamma_{II} = 18,6\text{ кН/м}^3$ ;  $E_2 = 12\text{ МПа}$ .

#### Компетентностно-ориентированная задача №19

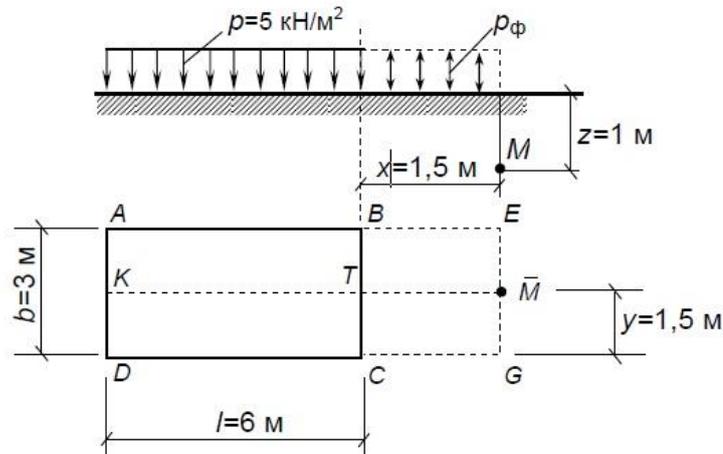
Требуется запроектировать ленточный фундамент монолитного типа под наружную стену в бесподвальной части здания. Основание – пески пылеватые, маловлажные. Глубина заложения подошвы фундамента составляет  $1\text{ м}$ . На уровне спланированной земли действует расчетная нагрузка  $N_{0II} = 350\text{ кН/м}$ . Здание имеет высоту  $H = 42\text{ м}$  и длину  $L = 36\text{ м}$ .

#### Компетентностно-ориентированная задача №20

Требуется подобрать размеры внецентренно нагруженного монолитного фундамента для бесподвальной части здания, если в уровне спланированной поверхности земли приложены  $N_{0II} = 900\text{ кН}$  и  $M_{0II} = 180\text{ кН}\cdot\text{м}$ . Глубина заложения фундамента  $d_f = 1\text{ м}$ . Грунт однородного основания – песок мелкий, пылеватый, влажный,  $\gamma_{II} = \gamma'_{II} = 18,5\text{ кН/м}^3$ ,  $\varphi_{II} = 32^\circ$ ,  $c_{II} = 0,005\text{ МПа}$ . Отношение длины здания к высоте  $L/H = 0,86$ .

### Компетентностно-ориентированная задача №21

Требуется определить напряжения в точке М, находящейся за пределами площади загрузки.



### Компетентностно-ориентированная задача №22

Определить расчетное сопротивление грунта основания фундаментов здания со смешанным (неполным) каркасом. Под частью здания имеется подвал. Планировка поверхности выполнена срезкой. Длина здания  $L = 30,0$  м, высота  $H = 27,0$  м. Грунт основания – суглинок, имеющий следующие характеристики: показатель текучести  $I_L = 0,4$ ; коэффициент пористости  $e = 0,45$ ; естественная плотность  $\rho = 2000$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность насыпного грунта (выше подошвы)  $\rho' = 1800$  кг/м<sup>3</sup>.

Ленточный фундамент наружной стены бесподвальной части здания. Ширина фундамента  $b = 2,8$  м, глубина заложения подошвы от спланированной отметки  $d_1 = 1,8$  м.

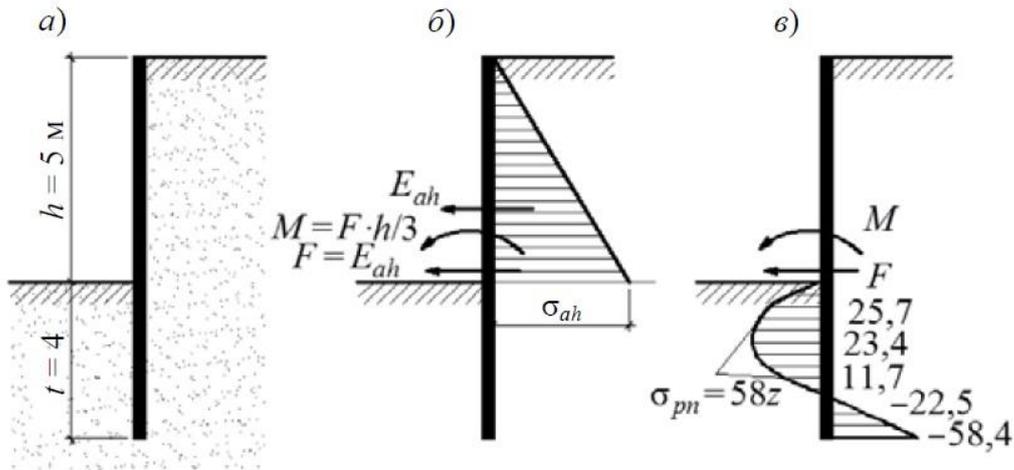
### Компетентностно-ориентированная задача №23

Требуется определить осадку ленточного фундамента шириной  $b = 1,8$ . Планировка срезкой. Глубина заложения подошвы  $d_f = 1,72$  м. Среднее давление по подошве фундамента примем  $p = 0,4$  МПа. Основание слагают следующие слои грунта: первый – песок мелкий, пылеватый ( $h_1 = 2,44$  м,  $\gamma_1 = 19,2$  кН/м<sup>3</sup>,  $E_1 = 20$  МПа); второй – суглинок ( $h_2 = 2,16$  м,  $\gamma_2 = 19,5$  кН/м<sup>3</sup>,  $E_2 = 18$  МПа); третий – супесь ( $h_3 = 2,88$  м,  $\gamma_3 = 19,9$  кН/м<sup>3</sup>,  $E_3 = 14$  МПа); четвертый – глина ( $h_4 = 3,6$  м,  $\gamma_4 = 20,6$  кН/м<sup>3</sup>,  $E_4 = 17$  МПа).

### Компетентностно-ориентированная задача №24

Требуется определить давление грунта на гибкую консольную стену, выполненную из металлического шпунта с моментом инерции  $I = 0,00056$  м<sup>4</sup> и модулем упругости  $E = 21 \cdot 10^7$  кПа. Грунт – песок мелкий с расчетными

характеристиками  $\varphi_I = 32^\circ$ ,  $c_I = 0$ ,  $\gamma_I = 18 \text{ кН / м}^3$ .



### Компетентностно-ориентированная задача №25

Определить ширину подошвы монолитного ленточного фундамента под стену и расчетное сопротивление грунта основания  $R$ , если дано:  $d = 1.3 \text{ м}$ ,  $d_B = 0$  (подвала нет), здание с жесткой конструктивной схемой, а отношение его длины к высоте  $L/H = 4$ ,  $N_{o II} = 400 \text{ кН/м}$ , в основании грунт, обладающий характеристиками:  $\varphi_{II} = 30^\circ$ ,  $C_{II} = 4 \text{ кПа}$ ,  $\gamma_{II} = 18,5 \text{ кН/м}^3$ ,  $\gamma_m = 20 \text{ кН/м}^3$ .

### Компетентностно-ориентированная задача №26

Среднее осадочное давление по подошве фундамента  $p_0 = 258 \text{ кПа}$ , ширина подошвы  $b = 1,4 \text{ м}$ , глубина заложения фундамента  $d = 1,7 \text{ м}$ . Определить методом эквивалентного слоя осадку ленточного фундамента. В основании преобладают пески:  $\nu = 0,2$ .  $A_{om} = 2,4$ ,  $h_3 = 3,36 \text{ м}$ .

### Компетентностно-ориентированная задача №27

Требуется рассчитать несущую способность основания фундамента с наклонной подошвой. В основании фундамента залегают пылеватые пески со следующими характеристиками:  $e = 0,72$ ,  $\varphi_n = 26^\circ$ ,  $c_n = 2 \text{ кПа}$ ,  $\gamma_I = \gamma_I' = 17,1 \text{ кН/м}^3$ ,  $\alpha = 20^\circ$ . Размеры фундамента предварительно определены из расчета по деформациям:  $b = 2,1 \text{ м}$ ,  $l = 1,2 \text{ м}$ . На фундамент действуют нагрузки:  $F_{v1}' = 250 \text{ кН}$ ,  $F_{v2}' = 69,6 \text{ кН}$ ,  $F_{v3}' = 60,4 \text{ кН}$ ,  $F_{v4}' = 27,5 \text{ кН}$ ,  $F_h' = 180 \text{ кН}$ ,  $M = 30 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $d = 1,5 \text{ м}$ , класс сооружения II.

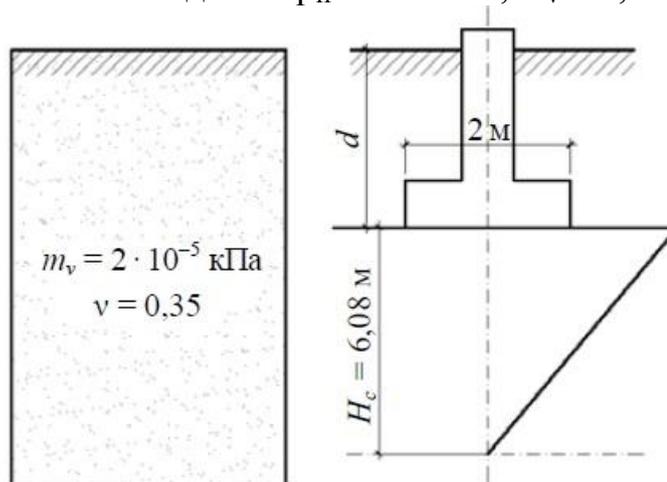
### Компетентностно-ориентированная задача №28

Требуется рассчитать фундамент распорной системы по схеме плоского сдвига по подошве. Грунты основания представлены слоем супеси со следующими характеристиками:  $I_1 = 0,5$ ;  $e = 0,65$ ;  $c_n = 8 \text{ кПа}$ ;  $\varphi_n = 22^\circ$ ;  $\gamma_I = 17,4 \text{ кН/м}^3$ . Расчетные нагрузки на уровне подошвы фундамента  $F_v = 250 \text{ кН}$ ;  $F_h =$

130 кН. Размеры фундамента получены из расчета по деформациям  $b = 1,8$  м,  $l = 1,2$  м. Глубина заложения фундамента от уровня планировки  $d = 2,4$  м, от уровня пола  $d_1 = 2,7$  м. Класс здания – III.

#### Компетентностно-ориентированная задача №29

Требуется определить осадку фундамента размером  $b \times l = 2 \times 3$  м методом эквивалентного слоя грунта, возведенного на однородном слое суглинистого грунта (см. рисунок). Исходные данные: глубина заложения фундамента  $d = 2,0$  м, среднее давление по подошве  $p_{II} = 250$  кПа,  $m_v = 0,06$  МПа<sup>-1</sup>,  $\nu = 0,35$ .



#### Компетентностно-ориентированная задача №30

Требуется определить развитие осадки во времени для отдельностоящего жесткого фундамента размером в плане  $b \times l = 2,5 \times 3,5$  м. Исходные данные: глубина заложения фундамента  $d = 1,8$  м, среднее давление по подошве  $p_{II} = 250$  кПа. Грунты основания представлены однородным водонасыщенным слоем суглинка со следующими характеристиками:  $\gamma_{II} = \gamma'_{II} = 18,4$  кН / м<sup>3</sup>;  $m_v = 0,0001$  кПа<sup>-1</sup>;  $k_f = 0,006$  м / год;  $\nu = 0,3$ .

#### **Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016). Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования. Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам

текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

*Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал*

Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.