

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шлеенко Алексей Васильевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 10.03.2023 14:41:59  
Уникальный программный ключ:  
5f5bf1acee89a66c219718baf8e79671b78c8993

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. зав. кафедрой промышленного и гражданского строительства



А.В. Шлеенко

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«28» 02 2022 г.

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

Обследование и усиление оснований и фундаментов зданий и сооружений при реконструкции  
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство  
*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Курск – 2022

## 1 Вопросы в закрытой форме

1.1 Под реконструкцией понимается выполнение работ, проводимых в связи с.

- а) с изменением геометрических размеров зданий, возрастанием постоянных или временных нагрузок, устройством подземных сооружений в пределах пятна застройки
- б) восстановлением несущей способности оснований и фундаментов, утраченной вследствие суффозии, колебания уровня подземных вод и др;
- в) с ненормативными нагрузками и воздействиями, действовавшими при эксплуатации здания
- г) возникшими деформациями конструкций.

1.2 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.

1.3 Основными причинами отказами оснований являются:

- а) проведение земляных работ в пределах или вблизи застройки, плавунность грунтов и др.;
- б) прокладка коммуникаций;
- в) увеличение нагрузок на основание, особенно сопровождаемое появлением эксцентриситета их приложения или изгибом здания;
- г) вибрационные или динамические воздействия от авто- и железнодорожного транспорта, линий метрополитена, оборудования, установленного в сооружениях. и промышленных установок, расположенных вблизи
- д) увеличение кислотности грунтов

1.4 Основными причинами отказами оснований являются:

- а) суффозионные процессы, а также колебания УПВ, вызванные изменением гидрогеологических условий в районе расположения здания, атмосферными водами, аварийными и систематическими утечками из коммуникаций;
- б) проявление карстовых деформаций;
- в) снижение прочностных и деформационных свойств грунтов при увлажнении, и также проявление процесса набухания грунта, морозное пучение;
- г) увеличение щёлочности грунтов

1.5 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.

1.6 Повышение несущей способности оснований и фундаментов при реконструкции может быть обеспечено за счет:

- а) усиления и изменения конструкции или размера фундамента;
- б) закрепления грунтов основания инъектированием;
- г) механического уплотнения;
- д) армирования.
- е) снижением нагрузки

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

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

1.8 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.

1.9 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.

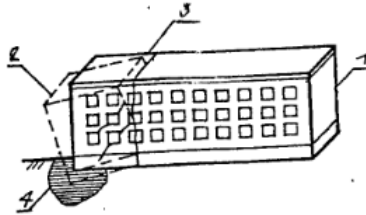
1.10 К предельным состояниям второй группы относятся:

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

1.11 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.

1.12 Деформация, показанная на рисунке называется

|   |  |
|---|--|
|  <p>1,2-соответственно положение здания до и после деформации; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-аварийное замечивание грунтов в угловой части здания</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крен</li> <li>2. Кручение</li> <li>3. Прогиб</li> <li>4. Выгиб</li> <li>5. Перекокс</li> </ol> |
|---|--|

1.13 В чем отличие висячей сваи от сваи-стойки?

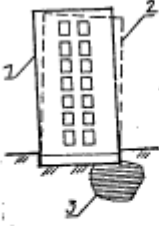
- а) в длине;
- б) в условиях погружения в грунт;
- в) в условиях работы в грунте;
- г) в форме поперечного сечения;
- д) в форме продольного сечения.

1.14 Как определяется несущая способность висячей сваи?

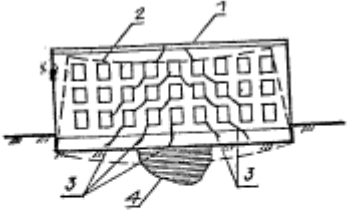
- а) нет правильного ответа;
- б) по несущей способности грунта;
- в) по прочности материала и по несущей способности грунта;

- г) по способу производства работ;
- д) по условиям работы.

1.15 Деформация, показанная на рисунке, называется

|   |   |
|---|---|
|  <p>I, 2-соответственно положение здания до и после деформации; 3-слабый грунт (линза, участок замачивания основания вдоль одной из стен здания и др.)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крен</li> <li>2. Кручение</li> <li>3. Прогиб</li> <li>4. Выгиб</li> <li>5. Перекос</li> </ol> |
|---|---|

1.16 Деформация, показанная на рисунке, называется

|  |   |
|--|---|
|  <p>I, 2-соответственно положение здания до и после деформации; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-слабый грунт (линза, участок дополнительного замачивания и др.)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крен</li> <li>2. Кручение</li> <li>3. Прогиб</li> <li>4. Выгиб</li> <li>5. Перекос</li> </ol> |
|--|---|

1.18 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.

1.19. Что такое висячая свая?

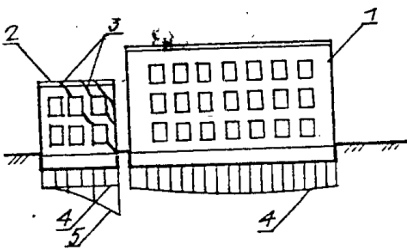
- а) нет правильного ответа;
- б) это буронабивные сваи;
- в) это сваи с извлекаемой оболочкой;
- г) это сваи, которые опираются на сжимаемые грунты и передают нагрузку на основание через боковую поверхность (за счет сил трения) и нижний конец.

1.20 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.

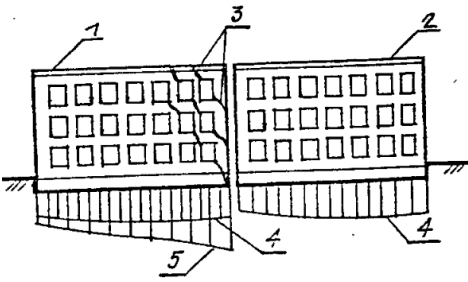
## 2 Вопросы в открытой форме

- 2.1 Перечислите основные виды повреждения фундаментов.
- 2.2 Причины реконструкции фундаментов
- 2.3 Принципы расчётов фундаментов при реконструкции
- 2.4 Как определить расчётное сопротивление грунта под подошвой фундамента при реконструкции?
- 2.5 В чём состоит усиление фундамента цементацией?
- 2.6 Что такое железобетонная обойма для усиления фундамента?
- 2.7 Как выполняют уширение фундамента
- 2.8 Как производят постановку существующих фундаментов на сваи?
- 2.9 Способы усиления оснований
- 2.10 Проверка осадок при строительстве новых зданий рядом с существующими
- 2.11 Мероприятия при строительстве вплотную к существующим зданиям
- 2.12 Идея применения консолей при строительстве новых зданий рядом с существующими
- 2.13 Покажите на схеме возможные деформации нового здания, построенного возле существующего и их причины



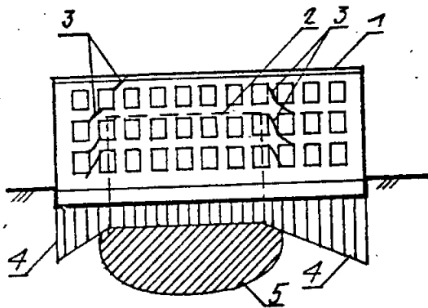
1-возводимое новое здание;  
 2-существующее здание; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-эпюра осадок фундаментов; 5-эпюра дополнительных осадок фундаментов

- 2.14 Покажите на схеме возможные деформации зданий, при возведении их в несколько очередей построенного возле существующего и их причины



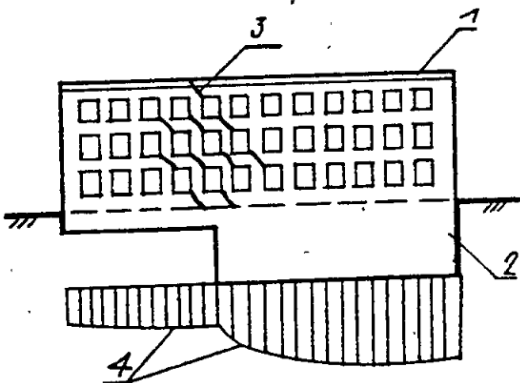
1,2-соответственно здания первой и второй очереди строительства; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-эпюра осадок фундаментов; 5-эпюра дополнительных осадок фундаментов

2.15 Покажите на схеме возможные деформации зданий, возведённые на месте снесённых, и их причины



1-возводимое новое здание; 2-существующее ранее старое здание; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-эпюра осадок фундаментов нового здания; 5-граница зоны уплотнённого грунта

2.15 Покажите на схеме возможные деформации зданий, с фундаментом неодинаковой конструкции, и их причины



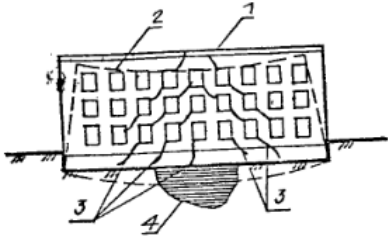
1-возводимое здание; 2-фундаментная часть здания; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-эпюра осадок фундаментов

2.16 Число пластичности – это:

2.17 Что такое кустовой эффект в свайном фундаменте?

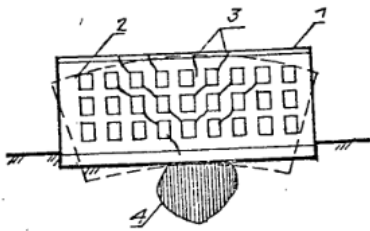
2.18 Что такое скальное основание?

2.19 Покажите на схеме деформации в виде прогиба здания из-за наличия слабого грунта в основании здания



1,2-соответственно положение здания до и после деформации; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-слабый грунт (линза, участок дополнительного замачивания и др.)

2.20 Покажите на схеме деформации в виде выгиба здания из-за наличия малосжимаемого грунта в основании здания



1,2-соответственно положение здания до и после деформации; 3-места появления трещин и развития повреждений конструкций; 4-малосжимаемый грунт (линза или инородные малосжимаемые включения)

### 3 Вопросы на установление последовательности

3.1 Последовательность проектирования оснований и фундаментов:

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

3.2 Выстроить в правильном порядке этапы установки буровых железобетонных свай:

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

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

- 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.

3.4 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 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 несущей способности одной сваи;
- 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 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 форсунке подается горючее из резервуара с помощью насоса и сжатый воздух компрессором;
- в) с поверхности грунта пробурируется скважина;
- г) в массиве лёссового грунта образуется столб обожженного грунта диаметром около 3 м;
- д) в устье скважины устанавливается форсунка.

3.11 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.

3.12 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.

3.13 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 приямка;
- ж) обвязка свай выбранным способом;
- з) заполнение внутренних полостей труб бетонной смесью.

3.14 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.

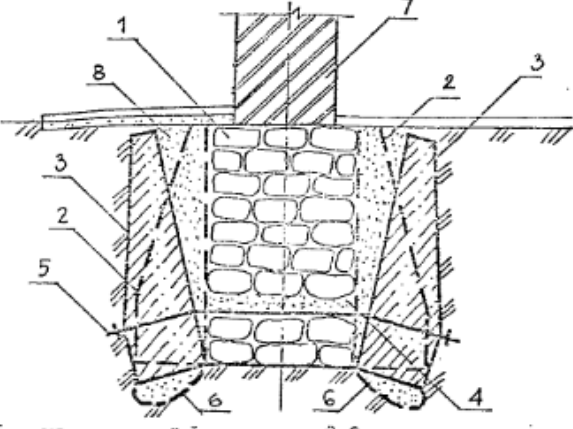
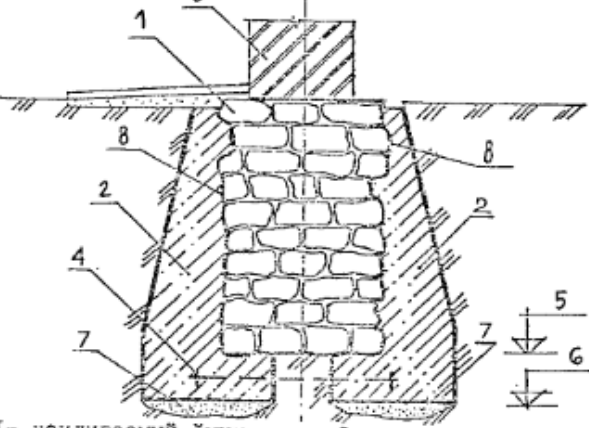
3.15 Последовательность выполнения работ по монтажу опускного колодца:

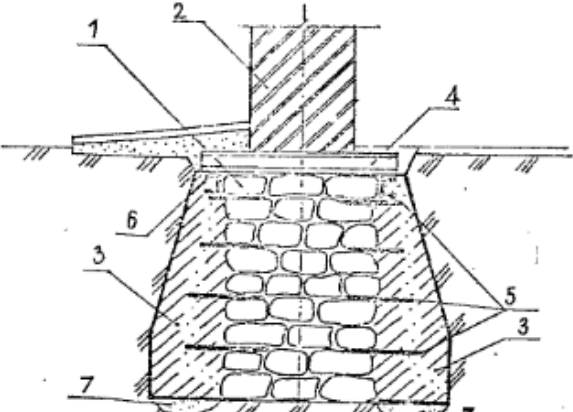
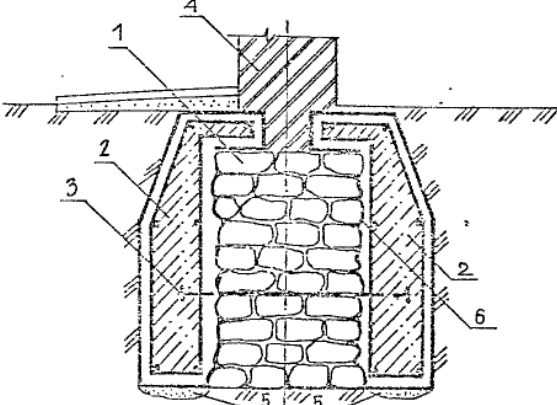
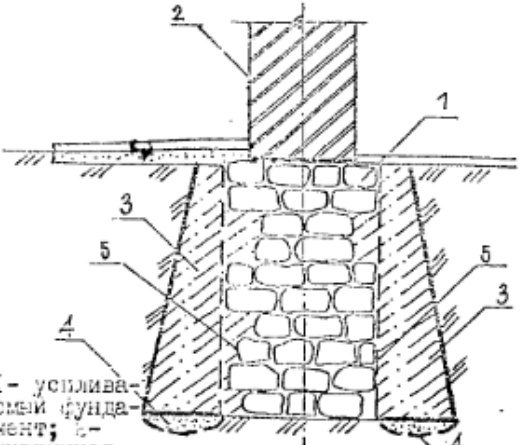
- а) наращивание колодца (опускание происходит под собственным весом);
- б) устройство колодца непосредственно на поверхности грунта;
- в) заполнение колодца (бетонирование);
- г) разработка грунта (опускание колодца);
- д) погружение колодца на проектную отметку и удаление из него грунта.

**Верная последовательность: б, г, а, д, в.**

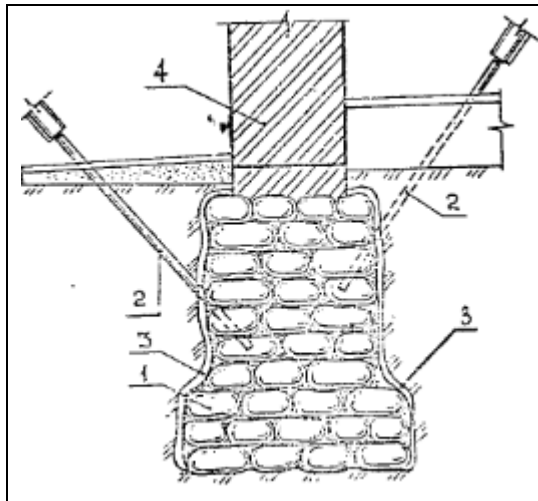
#### 4 Вопросы на установление соответствия

4.1 Установите соответствие способа усиления фундамента и названия усиления

|   |   |
|---|---|
|  <p>1- усиливаемый фундамент; 2,3- элементы уширения соответственно до и после разбивки; 4- отверстие, заделываемое жидким цементным раствором под давлением; 5- анкер; 6- зоны уплотненного грунта; 7- кирпичная стена; 8- бетон из мелкого заполнителя</p>                              | <p>Увеличение площади подошвы фундамента бетонными приливами с заглублением фундамента</p>      |
|  <p>1- усиливаемый фундамент; 2- приливы из бетона; 3- кирпичная стена; 4- анкер; 5,6- отметки подошвы соответственно до и после усиления фундамента; 7- зоны уплотненного грунта; 8- поверхность, подготовленная к бетонированию (очистка от грунта, разрушенных камней и раствора)</p> | <p>Увеличение площади подошвы фундамента сборными ЖБ элементами с обжатием грунта основания</p> |

|  |  |
|--|--|
|  <p>1- усиливаемый фундамент; 2- кирпичная стена; 3- приливы из бетона; 4- металлические балки, устанавливаемые в пробитые отверстия; 5- металлические штыри из арматурной стали; 6- металлические балки, закрепляемые на сварке к поперечным балкам; 7- зоны уплотненного грунта</p> | <p>Увеличение площади подошвы фундамента бетонными приливами с установкой арматурных анкеров</p> |
|  <p>1- усиливаемый фундамент; 2- железобетонная обойма; 3- металлический анкер; 4- кирпичная стена; 5- зоны уплотненного грунта; 6- поверхность фундамента, подготовленная к бетонированию (очистка от грунта, разрушенных камней и раствора)</p>                                    | <p>Увеличение площади подошвы фундамента бетонными приливами</p>                                 |
|  <p>1- усиливаемый фундамент; 2- кирпичная стена; 3- приливы из бетона; 4- зоны уплотненного грунта; 5- поверхность усиленного фундамента, подготовленная к бетонированию (очистка от грунта, разрушенных камней и раствора)</p>  | <p>Увеличение площади подошвы фундамента железобетонной обоймой</p>                              |

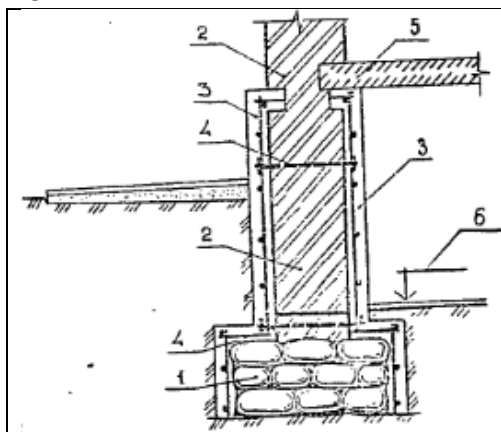
## 4.2 Установите соответствие



## Цементация бутовой кладки фундамента

- 1 - кирпичная стена
- 2 - наплывы раствора
- 3 инжекторы
- 4 фундамент

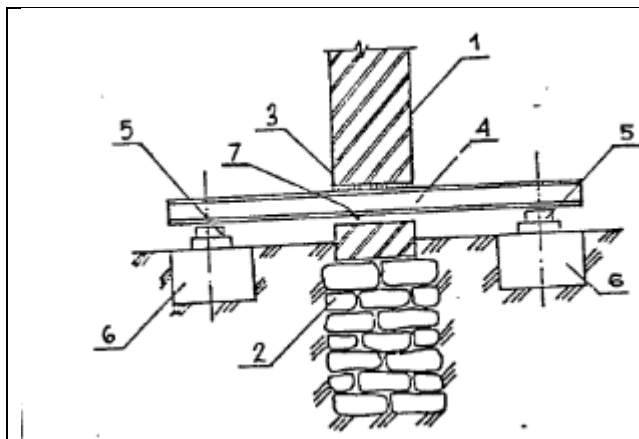
## 4.3 Установите соответствие



## Усиление стен подвала и фундамента железобетонной обоймой

- 1 – отметка пола подвала
- 2 – подвальное перекрытие
- 3 анкеры
- 4 ЖБ обойма
- 5 кирпичная стена
- 6 фундамент

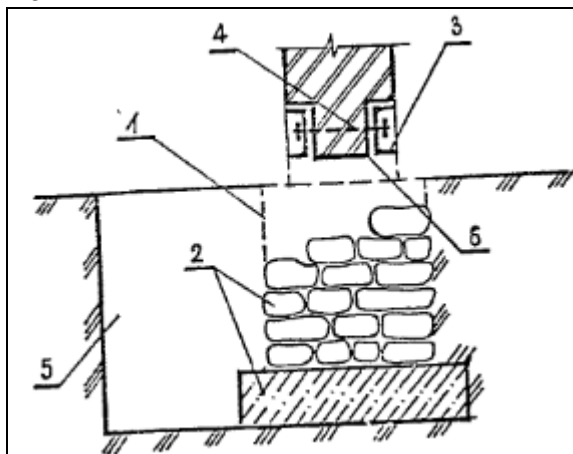
## 4.4 Установите соответствие



## Вывешивание стен на поперечных балках для замены фундаментов

- 1 – отверстие в стене
- 2 – временные опоры
- 3 – гидродомкраты и подкладки
- 4 – стальная балка
- 5 подкладка
- 6 заменяемый фундамент
- 7 стена

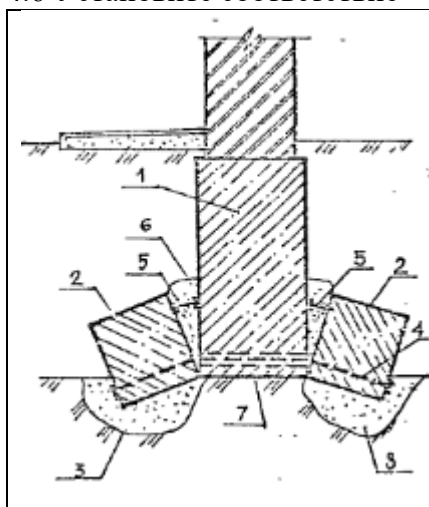
## 4.5 Установите соответствие



Замена фундаментов с устройством разгрузочных балок

- 1 стена
- 2 шурф
- 3 стяжной болт
- 4 разгружающие стальные балки
- 5 устанавливаемый фундамент
- 6 заменяемый фундамент

## 4.6 Установите соответствие



Увеличение площади подошвы фундамента сборными элементами с обжатием грунта основания

- 1 – отверстие, заполняемое цементным раствором
- 2 – мелкозернистый бетон
- 3 - устройства для отжата элементов (домкраты и клинья)
- 4 – затяжка, устанавливаемая в отверстии
- 5 зоны уплотнённого грунта
- 6 элементы увеличения опорной площади усиливаемого фундамента
- 7

## КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

**Компетентно-ориентированная задача № 1**

Произвести инженерно-геологическое исследование строительной площадки: определить число пластичности, показатель текучести, коэффициент пористости, удельный вес сухого грунта, коэффициент водонасыщения и пористость, если удельный вес грунта (нормативный) равен  $18,1 \text{ кН/м}^3$ ; удельный вес частиц –  $27,4 \text{ кН/м}^3$ ; влажность грунта (природная) –  $15,4$ ; на границе текучести –  $26,4$ ; на границе раскатывания –  $16,5$ .

**Компетентно-ориентированная задача № 2**

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn}=1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим

здания  $k_n=0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c=0,3$ м и  $h_c=0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте  $L/H=2$ м. Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt}=0,75$ МПа).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 850              | 45                 | 1,8                 | 20,2                              | 0,25  | 0,5 | 32                  | 5            | 2,5              | 20,8                              | 2,5              | 21,8                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 3

Определить нормативную глубину промерзания для глины в г. Москва, если:

Январь: -10,2°C

Февраль: -9,2°C

Март: -4,3°C

Ноябрь: -1,9°C

Декабрь: -7,3°C

$d_0$  – величина, принимаемая равной, м, для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков крупных и средней крупности – 0,30;
- крупнообломочных грунтов -0,34.

### Компетентностно-ориентированная задача № 4

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn}=1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n=0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c=0,3$ м и  $h_c=0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте  $L/H=2$ м. Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt}=0,75$ МПа).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 900              | 50                 | 2,0                 | 19,1                              | 0,33  | 0,6 | 28                  | 7            | 3,5              | 18,7                              | 3,0              | 20,7                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 5

Определить глубину заложения фундамента под нагруженную стену здания без подвала. Здание отапливаемое. Район строительства – г. Самара. Полы первого этажа устроены на лагах по грунту. Среднесуточная температура внутри здания  $20^{\circ}\text{C}$ . Ширина фундамента:  $b = 1,4\text{ м}$ . Толщина стены:  $t = 0,51\text{ м}$ . Грунт основания – супесь с показателем текучести:  $I_L = 0,34$ . Уровень грунтовых вод находится на глубине  $d_w = 5,0\text{ м}$  от поверхности земли.

### Компетентностно-ориентированная задача № 6

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn} = 1,2$ ).

Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n = 0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c = 0,3\text{ м}$  и  $h_c = 0,3\text{ м}$ , соотношение длины здания к его высоте  $L/H = 2\text{ м}$ . Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt} = 0,75\text{ МПа}$ ).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 1050             | 85                 | 1,9                 | 17,1                              | 0,41  | 0,8 | 30                  | 6            | 2,7              | 19,1                              | 3,5              | 18,6                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 7

Произвести инженерно-геологическое исследование строительной площадки: определить число пластичности, показатель текучести, коэффициент пористости, удельный вес сухого грунта, коэффициент водонасыщения и пористость, если удельный вес грунта (нормативный) равен  $18,9\text{ кН/м}^3$ ; удельный вес частиц –  $26,1\text{ кН/м}^3$ ; влажность грунта (природная) –  $16,8$ ; на границе текучести –  $23,2$ ; на границе раскатывания –  $12,1$ .

### Компетентностно-ориентированная задача № 8

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn} = 1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим

здания  $k_n=0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c=0,3$ м и  $h_c=0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте  $L/H=2$ м. Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{br}=0,75$ МПа).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 1250             | 50                 | 2,3                 | 19,1                              | 0,34  | 0,6 | 25                  | 9            | 4,2              | 21,2                              | 3,6              | 20,4                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 9

Определить нормативную глубину промерзания для супеси в г. Воронеж, если:

Январь: -7,5°C

Февраль: -7,2°C

Март: -1,4°C

Ноябрь: -0,1°C

Декабрь: -5,2°C

$d_0$  – величина, принимаемая равной, м, для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков крупных и средней крупности – 0,30;
- крупнообломочных грунтов -0,34.

### Компетентностно-ориентированная задача № 10

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn}=1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n=0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c=0,3$ м и  $h_c=0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте  $L/H=2$ м. Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{br}=0,75$ МПа).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 950              | 65                 | 2,1                 | 17,8                              | 0,26  | 0,7 | 27                  | 8            | 3,4              | 20,9                              | 2,7              | 19,5                              |



### Компетентностно-ориентированная задача № 11

Определить глубину заложения фундамента под нагруженную стену здания без подвала. Здание отапливаемое. Район строительства – г. Орёл. Полы первого этажа устроены на лагах по грунту. Среднесуточная температура внутри здания  $24^{\circ}\text{C}$ . Ширина фундамента:  $b = 1,2\text{ м}$ . Толщина стены:  $t = 0,50\text{ м}$ . Грунт основания – суглинок с показателем текучести:  $I_L = 0,34$ . Уровень грунтовых вод находится на глубине  $d_w = 5,0\text{ м}$  от поверхности земли.

### Компетентностно-ориентированная задача № 12

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn} = 1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n = 0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c = 0,3\text{ м}$  и  $h_c = 0,3\text{ м}$ , соотношение длины здания к его высоте  $L/H = 2$ . Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt} = 0,75\text{ МПа}$ ).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 850              | 75                 | 2,1                 | 18,1                              | 0,42  | 0,7 | 20                  | 6            | 3,8              | 19,0                              | 4,8              | 19,5                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 13

Произвести инженерно-геологическое исследование строительной площадки: определить число пластичности, показатель текучести, коэффициент пористости, удельный вес сухого грунта, коэффициент водонасыщения и пористость, если удельный вес грунта (нормативный) равен  $17,2\text{ кН/м}^3$ ; удельный вес частиц –  $27,6\text{ кН/м}^3$ ; влажность грунта (природная) –  $15,0$ ; на границе текучести –  $32,0$ ; на границе раскатывания –  $11,15$ .

### Компетентностно-ориентированная задача № 14

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn} = 1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n = 0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c = 0,3\text{ м}$  и  $h_c = 0,3\text{ м}$ , соотношение длины здания к его высоте  $L/H = 2$ . Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt} = 0,75\text{ МПа}$ ).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 1100             | 55                 | 2,0                 | 19,0                              | 0,27  | 0,6 | 24                  | 10           | 2,9              | 19,6                              | 3,4              | 20,5                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 15

Определить нормативную глубину промерзания для крупнообломочного грунта в г. Тула, если:

Январь: - 9,9°C

Февраль: -9,5°C

Март: -4,1°C

Ноябрь: -1,1°C

Декабрь: -6,7°C

$d_0$  – величина, принимаемая равной, м, для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков крупных и средней крупности – 0,30;
- крупнообломочных грунтов -0,34.

### Компетентностно-ориентированная задача № 16

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn}=1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n=0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c=0,3$ м и  $h_c=0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте  $L/H=2$ м. Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt}=0,75$ МПа).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 1000             | 70                 | 2,3                 | 18,3                              | 0,50  | 0,7 | 26                  | 8            | 4,7              | 18,5                              | 2,9              | 19,3                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 17

Определить глубину заложения фундамента под нагруженную стену здания без подвала. Здание отапливаемое. Район строительства – г. Орёл. Полы первого этажа устроены на лагах по грунту. Среднесуточная температура внутри здания  $22^{\circ}\text{C}$ . Ширина фундамента:  $b = 1,3\text{ м}$ . Толщина стены:  $t = 0,49\text{ м}$ . Грунт основания – крупнообломочный грунт с показателем текучести:  $I_L = 0,27$ . Уровень грунтовых вод находится на глубине  $d_w = 4,0\text{ м}$  от поверхности земли.

### Компетентностно-ориентированная задача № 18

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn} = 1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n = 0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c = 0,3\text{ м}$  и  $h_c = 0,3\text{ м}$ , соотношение длины здания к его высоте  $L/H = 2\text{ м}$ . Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt} = 0,75\text{ МПа}$ ).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ–1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ–2<br>(песок) |                                   | ИГЭ–3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 950              | 65                 | 2,0                 | 18,2                              | 0,43  | 0,7 | 24                  | 14           | 3,2              | 19,3                              | 4,2              | 19,5                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 19

Произвести инженерно-геологическое исследование строительной площадки: определить число пластичности, показатель текучести, коэффициент пористости, удельный вес сухого грунта, коэффициент водонасыщения и пористость, если удельный вес грунта (нормативный) равен  $17,5\text{ кН/м}^3$ ; удельный вес частиц –  $26,8\text{ кН/м}^3$ ; влажность грунта (природная) –  $16,1$ ; на границе текучести –  $27,4$ ; на границе раскатывания –  $16,5$ .

### Компетентностно-ориентированная задача № 20

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn} = 1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n = 0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c = 0,3\text{ м}$  и  $h_c = 0,3\text{ м}$ , соотношение длины здания к его высоте  $L/H = 2\text{ м}$ . Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt} = 0,75\text{ МПа}$ ).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 800              | 45                 | 2,3                 | 20,3                              | 0,28  | 0,5 | 20                  | 12           | 2,6              | 21,0                              | 3,7              | 21,6                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 21

Определить нормативную глубину промерзания для песков крупных и средней крупности в г. Тамбов, если:

Январь: - 10,9°C

Февраль: -10,3°C

Март: -4,6°C

Ноябрь: -1,4°C

Декабрь: -7,3°C

$d_0$  – величина, принимаемая равной, м, для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков крупных и средней крупности – 0,30;
- крупнообломочных грунтов -0,34.

### Компетентностно-ориентированная задача № 22

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn}=1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n=0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c=0,3$ м и  $h_c=0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте  $L/H=2$ м. Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt}=0,75$ МПа).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 1450             | 65                 | 2,1                 | 17,2                              | 0,47  | 0,8 | 13                  | 12           | 3,9              | 20,2                              | 4,2              | 18,6                              |

### Компетентностно-ориентированная задача № 23

Определить глубину заложения фундамента под нагруженную стену здания без подвала. Здание отапливаемое. Район строительства – г. Курск. Полы первого этажа устроены на лагах по грунту. Среднесуточная температура внутри здания  $15^{\circ}\text{C}$ . Ширина фундамента:  $b = 1,2\text{ м}$ . Толщина стены:  $t = 0,51\text{ м}$ . Грунт основания – песок средней крупности с показателем текучести:  $I_L = 0,47$ . Уровень грунтовых вод находится на глубине  $d_w = 4,0\text{ м}$  от поверхности земли.

### Компетентностно-ориентированная задача № 24

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

Проектируемое здание в г. Курск (нормативная глубина промерзания грунта  $d_{fn} = 1,2$ ). Многоэтажное здание (коэффициент, учитывающий температурный режим здания  $k_n = 0,4$ ) каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон  $b_c = 0,3\text{ м}$  и  $h_c = 0,3\text{ м}$ , соотношение длины здания к его высоте  $L/H = 2$ . Материал фундамента бетон класса В15 ( $R_{bt} = 0,75\text{ МПа}$ ).

Физико-механические характеристики грунтов основания и значения нагрузок на обрез фундамента представлены в таблице.

| $N_{II}$ ,<br>кН | $M_{II}$ ,<br>кН·м | ИГЭ-1<br>(суглинок) |                                   |       |     |                     |              | ИГЭ-2<br>(песок) |                                   | ИГЭ-3<br>(глина) |                                   |
|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|-----|---------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                  |                    | $h_1$ ,<br>м        | $\gamma_1$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $I_L$ | $e$ | $\varphi$ ,<br>град | $c$ ,<br>кПа | $h_2$ ,<br>м     | $\gamma_2$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $h_3$ ,<br>м     | $\gamma_3$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> |
| 1150             | 75                 | 1,9                 | 16,9                              | 0,32  | 0,8 | 14                  | 15           | 4,7              | 18,3                              | 3,6              | 18,0                              |