

Тема № 1: ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ В ОСНОВАНИЯХ И ФУНДАМЕНТАХ

Вопрос:

1. Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов.
2. Глубина заложения фундаментов. Нормативные положения. Выбор рационального типа фундамента.
3. Предельные состояния оснований. Общие положения расчетов.

Литература: 1. Кириллов в.С. «Основания и фундаменти» гл. 1.

2. Костерин Э.В. «Основания и фундаменты» (введение, гл 1. ЧИ).

1. Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов.

Инженерное сооружение состоит из надземной части и фундамента, который расположен ниже уровня воды в реке или поверхности земли.

Всякое сооружение передает действующую на нее нагрузку, включая собственный вес на основание.

Основание – это наслоение грунтов, воспринимающее давление от сооружения.

Располагать сооружение прямо на поверхности можно очень редко. Этому препятствуют некоторые особенности верхних слоев грунта:

а) малая несущая способность;

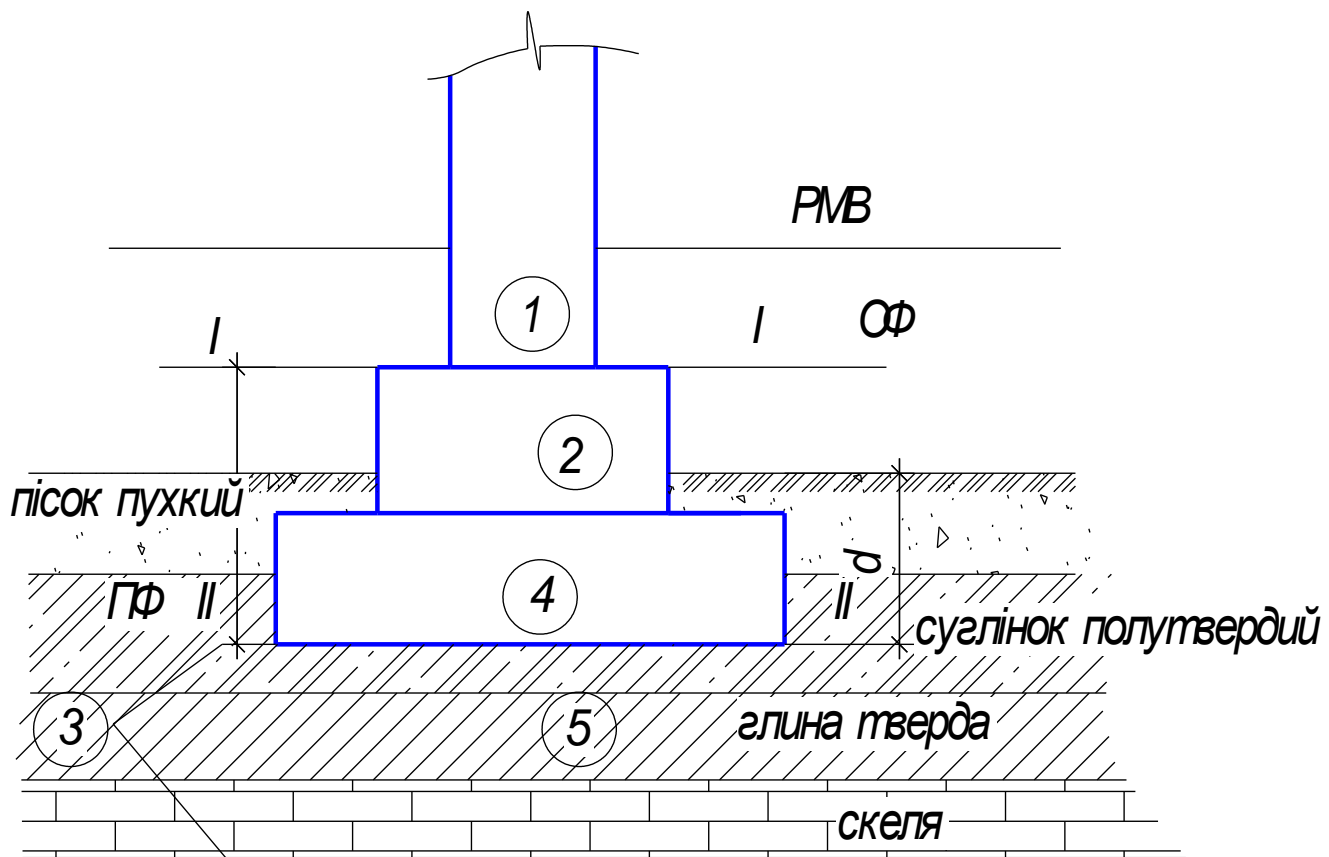
б) возможность вертикального перемещения под действием метеорологических факторов (пучение при промерзании, просадка при оттаивании, набухание при увлажнении, усадка при высыхании);

в) возможность разрушения разными землероями, корнями растений, выветриванием.

Все это вызывает необходимость устройства фундаментов.

Фундаментом называют подземную или подводную конструкцию, которая предназначена главным образом, для передачи давления на грунты, которые залегают на некоторой глубине.

Схема фундамента под мостовую опору показана на рис.1



- 1 – опора моста (надфундаментная часть);
- 2 – фундамент;
- 3 – основание;
- 4 – несущий слой грунта;
- 5 – подстилающий слой грунта.

Рис.1

Плоскость I - I, разделяющая фундамент от над фундаментной части, называется – **обрез фундамента**.

Плоскость II - II, которой фундамент опирается на грунт, называется **подошвой фундамента**.

Расстояние по вертикали от уровня обреза фундамента до подошвы фундамента называется **высотой фундамента** (h_f).

Расстояние по вертикали от поверхности грунта до подошвы фундамента называется **глубиной заложения фундамента** (h , или d).

В современном строительстве применяют различные конструкции и способы устройства фундаментов, которые условно можно разделить на две условны группы:

- 1) **фундамент мелко заложения;**
- 2) **фундамент глубокого заложения.**

Если фундамент закладен на глубину до 5-6 м и отношение этой глубины к ширине подошвы не превышает 1,5-2, то его называют **фундаментом мелко заложения** и возводят в котлованах.

Если подошва фундамента расположена на глубине больше 5-6 м м и отношение этой глубины к ширине подошвы больше 1,5-2, то такой **фундамент** будет **глубокого заложения**.

Фундаменты глубокого закладывания подразделяются на свайные, опускные колодцы, кессоны. Они имеют разные специфические способы производства работ и соответственно особые конструкции.

Кроме этого фундаменты глубокого заложения и мелкого заложения отличаются:

- конструкциями;
- способом производства работ;
- расчетами: при расчетах фундамента мелкого заложения учитывается

работа (сопротивление) грунта только на подошве фундамента, фундаментов глубокого заложения – учитывается еще и сопротивление грунта по боковой поверхности фундамента, то есть фундамент рассчитывается с учетом его заделки (защемления) в грунте.

Основания подразделяются на:

- *естественные и искусственные;*
- *скальные и нескальные.*

Скальные основания представляют собой массивные каменные горные породы, изверженные, метаморфические и осадочные, которые спаяны и сцементированы жесткой связью между зернами, и которые залегают в виде сплошного массива или трещиноватой толщи и характеризующиеся значительными пределами прочности при сжатии (больше 50 кгс/см²).

Деформации скальных оснований при действии нагрузки от сооружений небольшие и их часто не учитывают.

При выборе отметки заложения оснований сооружения важным является глубина заложения скальных пород, их трещиноватость, обломочность, мощность, зоны выветривания.

Это самые надежные и несжимаемые основания.

Нескальные основания представляют толщу рыхлых горных пород –грунтов несвязных или связных, но прочность их внутренних связей во много раз меньше прочности материала самих минеральных частиц. Это отложения крупнообломочных, песчаных, глинистых и илистых грунтов. Эти основания требуют к себе наибольшего внимания при возведении сооружений, так как им свойственна значительно большая деформируемость и неоднородность по сравнению со строительными материалами, из которых возводятся сооружения(бетон, железобетон, и тому подобное).

Если фундамент возводится на грунте с сохранением его природных качеств, то есть на грунте ненарушенной структуры, то такое основание называется **естественным**.

Если грунт перед возведением фундамента укрепляют тем или иным способом , то такое основание называется **искусственным**.

2. Глубина заложения фундаментов. Нормативные положения. Выбор рационального фундамента.

Выбор глубины заложения подошвы фундамента является одним из основных этапов проектирования. Выбор глубины заложения фундаментов выполняется по «Снип2.02.01-83. «Основания зданий и сооружений».

Выбрать глубину заложения – это значит найти в напластовании грунтов несущей площадки несущий слой, способный выдержать давление от сооружения и правильно заложить в нем подушку фундамента.

От принятой глубины заложения зависит тип фундамента, его конструкция и способ производства работ.

Чем выше заложена подошва, тем экономический фундамент (меньшая стоимость работ на его устройству).

Так как верхние слои грунта не обладают достаточной несущей способностью, необходимо заглубление подошвы фундамента. Для одних и тех же грунтовых условий можно избрать несколько вариантов глубины заложения и типов фундаментов. Выбирается наиболее экономичный фундамент путем сравнения технико-экономических показателей.

Решая вопрос о выборе глубины заложения фундамента, типа фундамента, учитывают три основных фактора:

- 1) инженерно-геологические условия площадки строительства;
- 2) климатические воздействия на верхние слои грунта;
- 3) особенности сооружений как возводимых, так и расположенных по соседству.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Выбор глубины заложения и типа фундамента начинается с оценки грунтовых условий (несущей способности грунтов) на основе материалов инженерно-геологических исследований, то есть изысканий, в которых должны быть отражены:

- геологическое строение места строительства сооружения (грунтовые колонки, геологические разрезы, геологические характеристики грунтов);
- сведения об инженерно-геологических процессах в районе строительства (оползни, карстовые явления, и тому подобное);
- физические и механические характеристики грунтов, полученные в результате полевых и лабораторных испытаний;
- гидрологические условия (сведения о подземных грунтовых водах, их режимах, агрессивности по отношению к материалу фундамента, сведения о режимах рек).

Оценку несущей способности грунтов выполняют послойно сверху вниз по геологическим разрезам и грунтовым колонкам.

Каждая площадка строительства имеет свои специфические особенности. Напластование грунтов сугубо индивидуально. Но в большинстве случаев могут быть выделены три характерные схемы грунтовых условий (рис. 2)

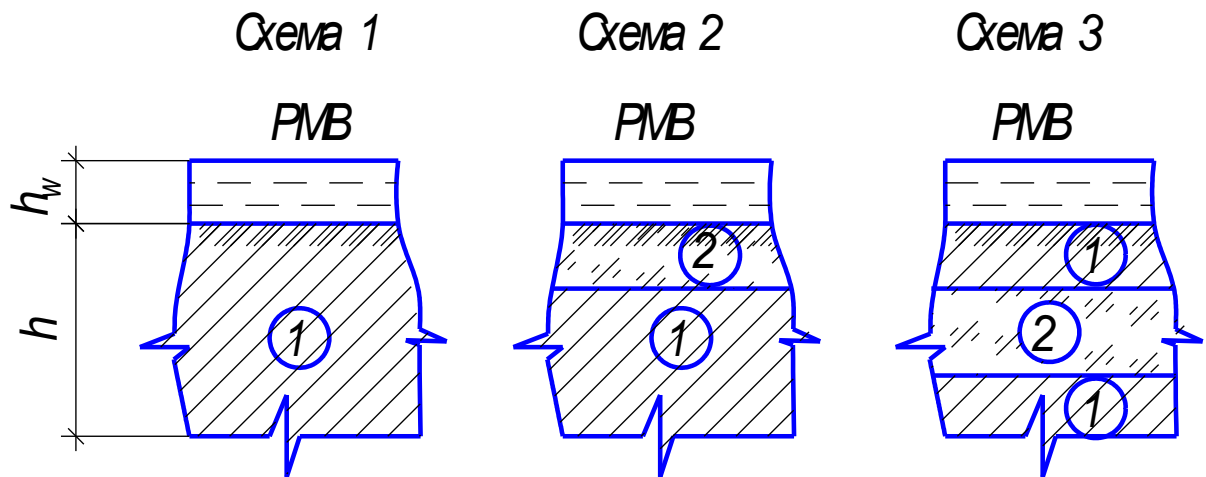


Рис. 2

- 1- прочный грунт (надежный);
2- малопрочный грунт (слабый).

Понятие «слабый» и «надежный» грунт – достаточно относительные. Эти понятия связываются с проектируемым сооружением. Если проектируется легкое сооружение, то даже сильно сжимаемые грунты могут быть «надежными». При тяжелых сооружениях, под нагрузкой которых фундаменты получают большие осадки, грунты даже средней сжимаемости, будут считаться «слабыми».

Схема 1: Толщина надежных грунтов может состоять из нескольких слоев, но подстилающие слои должны иметь качества по сжимаемости и сопротивлению грунта сдвигу не ниже верхнего слоя толщи (то есть каждый нижележащий слой прочнее предыдущего).

Глубина заложения зависит от климатических условий и особенностей сооружения. Самое простое решение – принятие минимальной глубины заложения, допускаемой при учете климатических воздействий и особенностей сооружения (рис. 3)

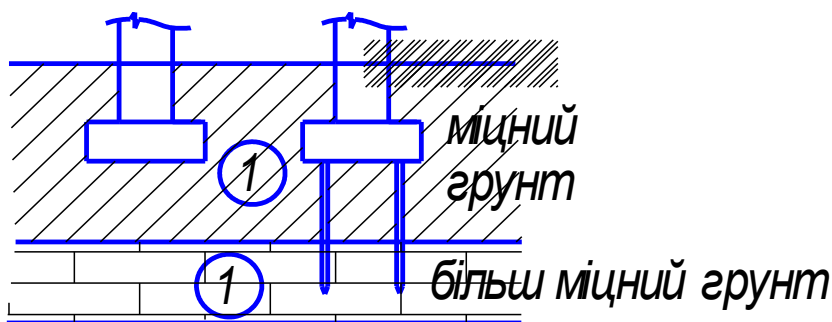


Рис.3

Схема 2: При таком напластовании можно наметить ряд решений (в этом случае «слабые» грунты сверху, внизу «надежные»). Рациональность принятых решений зависит от глубины, на которой залегают «надежные» грунты, и от характера возводимого сооружения (см. рис. 4):

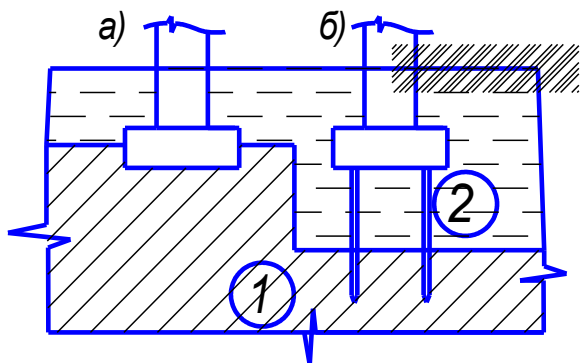


Рис.4

а) самое простое решение – прорезка «слабых» грунтов и передача давления на «надежные» (рис. 4а);

б) если «надежный» грунт залегает на большой глубине, то фундамент свайный или столбчатый (рис. 4б);

в) легкие сооружения можно основать на коротких сваях, передающих нагрузку на «слабый» грунт (мощность «слабого» грунта достаточно большая);

г) слабые грунты могут быть уплотнены или заменены песчаной подушкой.

Схема 3: В этом случае рекомендуются такие решения:

а) самое простое, но всегда самое эффективное решение – прорезка верхнего «надежного» и «слабого» слоев и передача давления на нижний «надежный» грунт (рис. 5);

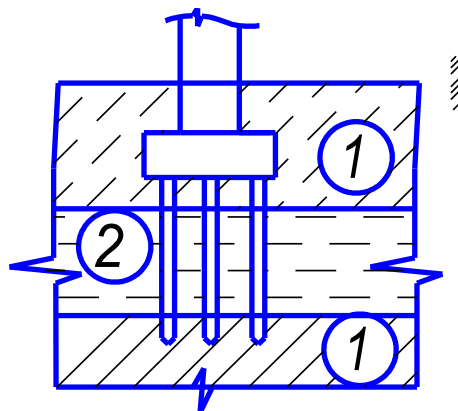


Рис. 5

б) опереть фундамент на верхний «надежный» грунт и проверить при этом величину давления на кровлю слабого слоя (рис. 6);

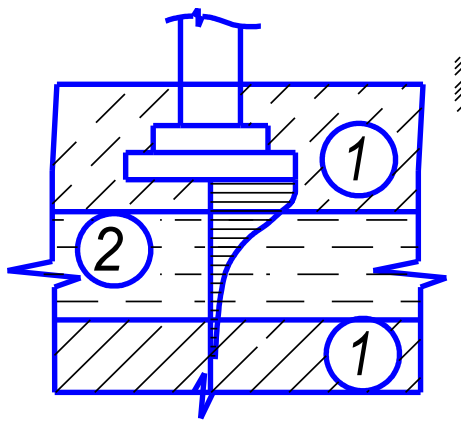


Рис. 6

в) закрепить «слабый» слой грунта, то есть устроить искусственное основание.
К инженерно-геологическим относятся и гидрогеологические условия.

Климатические воздействия на верхние слои грунта.

Под воздействием промерзания и протаивания, высыхания и увлажнения верхние слои грунта могут изменять свой объем, вызывая неравномерные деформации основания и фундамента. Наиболее опасным является сезонное промерзание грунтов.

Многие грунты при промерзании увеличиваются в объеме (испытывают пучение). Это пучиноопасные грунты. К ним относятся глинистые грунты, пылеватые и мелкозернистые пески.

Непучиноопасными являются среднезернистые, крупнозернистые и гравелистые пески, гравий, галька, медленно выветривающиеся скальные породы.

При расположении подошвы фундамента в зоне промерзания при пучинистых грунтах на фундамент могут действовать силы пучения, нормальные к его подошве и касательные к боковой поверхности.

В случае превышения нормальными силами пучения величины давления на грунт сооружения, в процессе промерзания грунтов могут возникнуть неравномерные и значительные подъемы фундамента, а при оттаивании – неравномерные осадки. Это приводит к разрушению сооружения.

Следует учитывать, что промораживание грунтов в процессе строительства недопустимо. По «СниП 2.02.01-83» глубина подошвы фундамента

$$h \geq d_f + 1,25 \text{ м} \quad (1)$$

где d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта для данной местности;

$$d_f = d_{fn} \cdot k_h$$

d_{fn} – нормативная глубина сезонного промерзания;

k_h – коэффициент влияния тепловодного режима сооружения;

$k_h=1,1$ – для мостов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта d_{fn} принимается равной средней из ежегодных максимальных глубин сезонного промерзания грунтов по данным наблюдений за период не менее 10 лет при определенных условиях (над оголенной от снега поверхности при уровне меженных вод ниже уровня сезонного промерзания).

При отсутствии данных наблюдений определяется расчетом по «СниП 2.02.01-83» п.2.27.

При строительстве на водотоках неперенным условием при выборе глубины заложения является учет возможных размывов дна у опоры после строительства моста. Глубина заложения фундамента с учетом размывов принимается за п. 12.5 «СниП 2.02.01-83».

Особенности сооружений возводимых и соседних.

К особенностям сооружений относятся нагрузки, передаваемые на основание, чувствительность конструкций к неравномерным осадкам, планируемая долговечность сооружения и их уникальность. Кроме того наличие подвалов, приямков, характер подземного хозяйства около объекта строительства. Примыкание к фундаментам ранее построенных зданий приводит к необходимости учитывать глубину заложения существующих фундаментов здания, чтобы не нарушать структуру грунта под их подошвами.

Пример учета особенностей сооружения: Для мостов внешне статически неопределимых систем наиболее подходящими грунтами для оснований являются малосжимаемые скальные и полускальные грунты. При соответствующем обосновании расчетом пролетных строений могут применяться плотные крупнообломочные грунты, крупнозернистые пески. При других грунтах обычно применяют статически определимые пролетные строения.

3. Предельные состояния оснований. Общие положения расчетов.

Расчет по предельным состояниям впервые был предложен и внедрен советскими учеными Стрелецким Н.С., Гвоздевым А.А. и др., он позволяет получить наиболее экономичные конструктивные решения при разумном запасе несущей способности в течение всего срока службы сооружения.

Предельными называется такие состояния, при которых становится невозможной или вызывает значительные затруднения нормальная эксплуатация сооружения.

Предельные состояния делятся на 2 группы:

I группа – состояния, когда эксплуатация сооружения невозможна из-за истощения его несущей способности (прочность, стойкость);

II группа – состояния затрудняющие нормальную эксплуатацию сооружения (деформированность).

Наиболее опасным являются нарушения состояний I группы, которые ведут к полному или частичному разрушению сооружения.

Предельные состояния I группы проявляются в виде просадок фундамента, вызванных потерей устойчивости грунта основания, а также в виде потери устойчивости положения фундамента и всего сооружения в результате опрокидывания, плоского или глубинного сдвига и т.д. Это катастрофические явления.

Нарушения предельного состояния II группы выражаются в виде осадок фундаментов. Величина осадок значительно меньше просадок.

Просадки – это вертикальные деформации, вызванные коренным изменением структуры грунта.

Осадки – это деформации, вызванные уплотнением грунта без коренного изменения его структуры.

Грунтовые основания деформируются под нагрузкой от сооружения всегда. При действии на фундамент только вертикальных центрально приложенных сил, основание сжимается равномерно. Если в нагрузках есть горизонтальные силы и момент, то деформации неравномерны, возникают крены (наклоны) сооружений.

Крен сооружений небезопасен в мостовых опорах, может привести к нарушению опорных частей пролетных строений, нарушению сопряжения моста с насыпями. При больших кренах опор возможны обрушивания пролетных строений.

Основная расчетная формула по I группе предельных состояний – расчет **оснований по несущей способности** согласно «СниП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений» п.2.58:

$$F \leq \frac{\gamma_c \cdot F_u}{\gamma_n}, \quad (2)$$

где F - расчетная нагрузка на основание (от внешних нагрузок);

F_u – сила предельного сопротивления основания;

γ_c – коэффициент условий работы, учитывает влияние окружающей среды, приближенность расчетов и т.п.;

γ_n – коэффициент надежности по назначению сооружения.

Чаще всего проверка прочности грунтов основания выражается формулой:

$$F_u = R \cdot A, \quad \text{тогда}$$

$$F \leq \frac{R \cdot A \cdot \gamma_c}{\gamma_n}, \quad (3)$$

где R – расчетное сопротивление грунта основания;

$$R = \frac{R_n}{\gamma_g}, \quad (4)$$

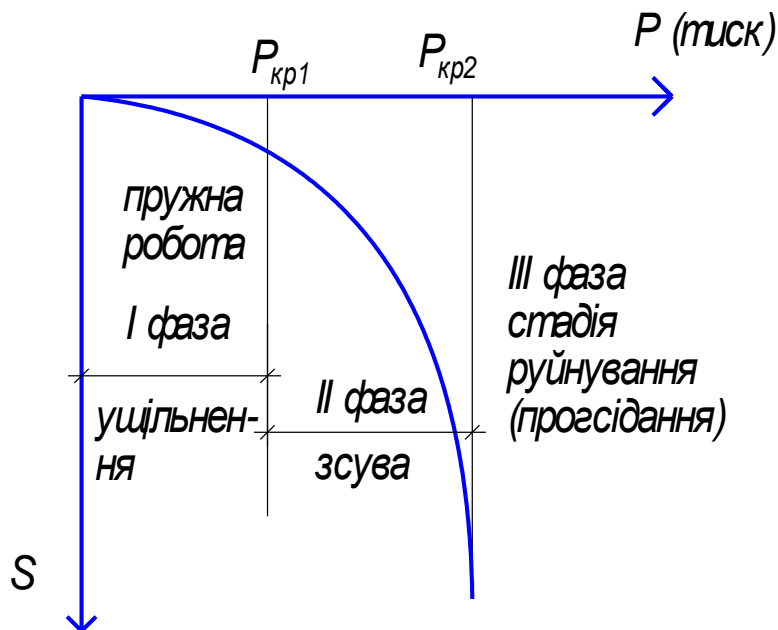
где R_n – нормативное сопротивление грунта ;

γ_g – коэффициент надежности по грунту, учитывающий неоднородность грунтов и их механических характеристик;

A – геометрическая характеристика подошвы фундамента (площадь, момент сопротивления).

При проверки прочности основания давление на грунт не должны превышать расчетного сопротивления грунта R . Величина R назначается как некоторая доля давления, вызывающего предельное состояние. Оно зависит не только от физико-механических свойств грунта, но и от относительного заглубления фундамента $\frac{h}{b}$ (h – глубина заложения фундамента, b – ширина фундамента) и схемы образования плоскостей сдвигов.

Работа грунта под подошвой фундамента хорошо просматривается на песчаных основаниях (рис. 7)



I- фаза уплотнение II- фаза сдвига III-стадия разрушения - просадка

Рис. 7 – График деформации песчаного грунта под нагрузкой.

Основная особенность грунтов заключается в том, что они не являются сплошными телами, а имеют поры, которые частично, или полностью заполнены водой. Сначала при действии внешней нагрузки происходит только уплотнение (сжатие) грунтов за счет уменьшения пор, то есть осадка происходит только за счет уплотнения грунта и носит линейный характер (Iфаза). С течением времени увеличение осадки прекращается, то есть осадка затухает и ее величина становится постоянной во времени. На графике (рис. 7) – это I фаза - фаза уплотнения.

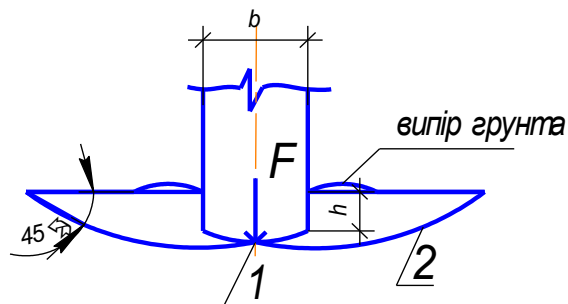
На втором участке графика, где нагрузка больше, вследствие чего возникает сдвиг частиц относительно друг друга(то есть в основании, особенно в случае

горизонтальных сил, появляются касательные напряжения, которые стремятся сдвинуть частицы). Зависимость между осадкой и давлением носит криволинейный характер (II фаза). С течением времени осадка равномерно нарастает. Деформации грунта происходят в основном за счет сдвига частиц – поэтому II фаза – фаза сдвига. В начальный период несущая способность грунта еще не исчерпана. Но в конце сдвиг грунта получает еще большее развитие и вызывает нарастание осадки без увеличения нагрузки, в результате чего происходит разрушение грунта и выпор его из-под фундамента (III фаза). Осадка нарастает мгновенно и неограниченно.

Фаза II – фаза сдвига заканчивается образованием непрерывных поверхностей скольжения под подошвой фундамента, грунт теряет прочность, становится подвижным, образуется уплотненное грунтовое ядро. Просадки носят катастрофический характер.

Как указывалось выше схема разрушения и величина R – несущая способность основания зависят и от относительной глубины заложения фундамента h/b . На рис. 8 даны схемы потери стойкости песчаного основания от h/b .

а) $h/b \leq 0,5$



1 – грунтовое уплотняющее ядро; 2 – поверхности сдвига

Рис.8 – Схеме потери стойкости песчаного основания

В этом случае потеря стойкости происходит за счет сдвига (выпора) примыкающего к фундаменту грунта по наклонным под углом к горизонтали приблизительно $45^\circ - \phi/2$ поверхностям скольжения.

б) $1,5 < h/b \leq 3,4$ (рис.9)

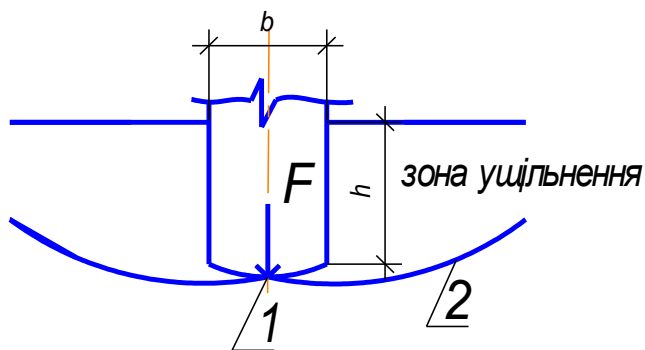


Рис.9 – Схема потери стойкости песчаного основания

Сдвиг грунта и выпирание его из-под подошвы фундамента, вызывающие резкие осадки фундамента, происходят без выпора за счет уплотнения грунта, расположенного выше подошвы фундамента. В этом случае фундамент находится в более благоприятных условиях работы.

в) При третьем случае $h/b > 3 \dots 4$ сдвиг возможен за счет уплотнения грунта, расположенного ниже подошвы фундамента. Четко выраженных поверхностей скольжения не образуются, осадки фундамента возрастают плавно. При таких глубинах заложения практически не вызываются нарушения устойчивости и первое предельное состояние, как правило, не достигается. Поэтому в расчетах R присутствуют величины h и b .

Расчетное сопротивление основания (грунтов) принимается по приложению 24 «СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы».

$$R = 1,7\{R_o[1+k_1(b-2)] + k_2\gamma(d-3)\}, \quad (5)$$

где R_o – условное сопротивление грунта;

d – глубина заложения фундамента ($d=h$);

b – ширина фундамента.

Общая формула расчета по II группе предельных состояний по п. 2.38 «СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений»:

$$S \leq S_u, \quad (6)$$

где S – совместная деформация основания и сооружения, определяется по указаниям норм (осадка, крен, горизонтальные перемещения, разность осадок соседних фундаментов и тому подобное), является функцией нагрузок, размеров фундамента и характеристик грунтов;

S_u – предельное значение совместной деформации основания и сооружения, устанавливается нормами для данного сооружения («СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений и СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы»).

Расчеты прочности следует вести на наиболее неблагоприятные сочетания нагрузок с учетом соответствующих коэффициентов надежности по нагрузке, то есть на расчетные нагрузки.

Расчеты деформации ведут на нормативные нагрузки.

Тема №2: **ФУНДАМЕНТЫ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ.**

Вопросы:

1. Общие сведения.
2. Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения.
 - 1.1 Массивные жесткие фундаменты.
 - 1.2 Ленточные фундаменты.
 - 1.3 Отдельные фундаменты под стойки («башмаки»).
 - 1.4 Фундаменты в виде сплошной железобетонной плиты.
2. Материалы для фундаментов.

1. Общие сведения.

Фундаменты мелкого заложения – это фундаменты, глубина заложения которых не превышает 4 - 6 м.

Фундаменты мелкого заложения возводят в котлованах, открытых с поверхности грунта на полную глубину, до подошвы фундамента.

При малых глубинах заложения подобный метод является чаще всего самым выгодным.

Отличительной особенностью фундаментов мелкого заложения является то, что при расчете их перемещений и определении напряжений в основании не учитывается сопротивление грунта по боковой поверхности фундамента, поэтому фундаменты мелкого заложения передают давление только через подошву. Такой работе фундамента соответствует его ступенчатая конструкция.

2. Виды и конструкции фундаментов мелкого заложения.

Различают следующие основные виды фундаментов мелкого заложения по их конструкции:

- 1) массивные жесткие фундаменты;
- 2) ленточные фундаменты под стены зданий или ряды колонн;
- 3) отдельные фундаменты под стойки и колонны сооружений («башмаки»);
- 4) фундаменты в виде сплошной железобетонной плиты под всем сооружением.

2.1 Массивные жесткие фундаменты.

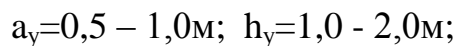
Такие фундаменты сооружают под массивные сооружения (например, массивные мостовые опоры «быки»). Выполняют из бетона или бутобетона (80% бетона и 20% бута).

Фундаменты жесткие, невоспринимающие растягивающие усилия и потому имеют ступенчатую форму.

Схема массивного фундамента под мостовую опору показана на рис. 1.



$\alpha \leq \alpha_{\text{пред}} = 30^\circ$, тогда
при этом в фундаменте не возникают растягивающие усилия.



для мостов $h_y=2 \cdot a_y$.

2.2 Ленточные фундаменты.

Такие фундаменты устраивают под стенки зданий из сборных бетонных и железобетонных блоков, редко из бутовой кладки. Ленточные фундаменты под ряды колонн устраивают при стоечных опорах путепроводов, имеющих конструкцию чувствительную к неравномерным осадкам основания. Такие фундаменты устраивают также в случае малого расстояния между стойками когда выполнение отдельных фундаментов становится не рациональным, а также при сильно сжимаемых грунтах. Схема ленточного фундамента показанна на рис.2.

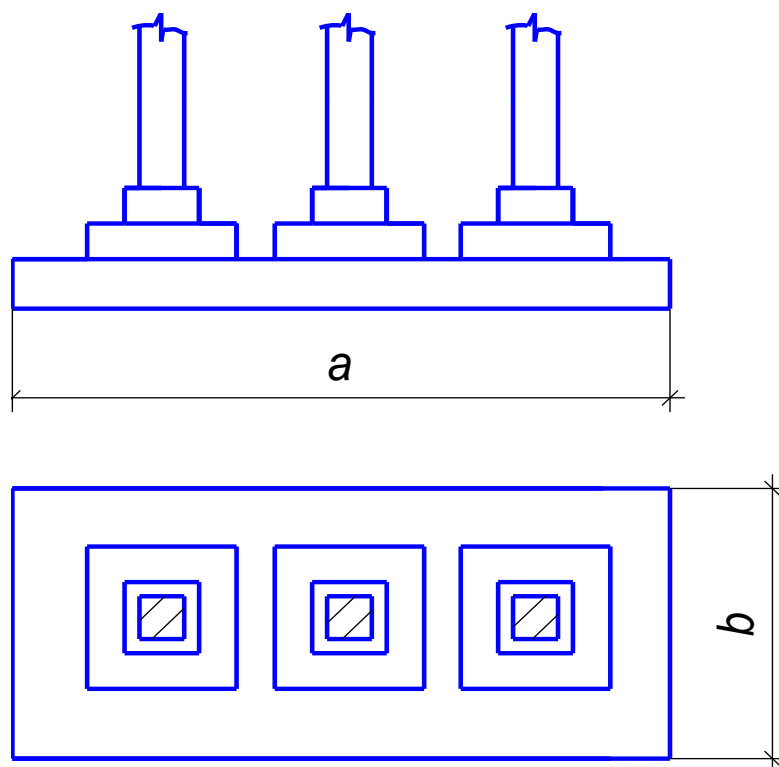


Рисунок 2 – Схема ленточного фундамента под стоечную опору путепровода.

Ленточные фундаменты под стойки и колонны чаще всего делают железобетонными. Под внутренние колонны фундаменты выполняют в виде перекрестных лент. Ленточные фундаменты под стены жилых, общественных и промышленных зданий делают из сборных бетонных блоков – стен и железобетонных блоков – подушек. Блоки заводского изготовления. Фундаментные блоки-подушки укладываются плотно друг к другу или с промежутками, образуют прерывистый фундамент. Применение прерывистых фундаментов возможно при прочных малосжимаемых грунтах и приводит к уменьшению стоимости строительства и типизирует конструкцию.

2.3 Отдельные фундаменты под стойки («башмаки»).

Отдельные фундаменты под стойки путепроводов, рамных мостов, виадуков и колонны промышленных зданий устраивают при хороших грунтах

(малосжимаемых, прочных грунтах). Это так называемые «башмаки». Их выполняют из железобетона. По характеру работы материала «башмаки» относятся к гибким фундаментам. Схема «башмака» показана на рис. 3.

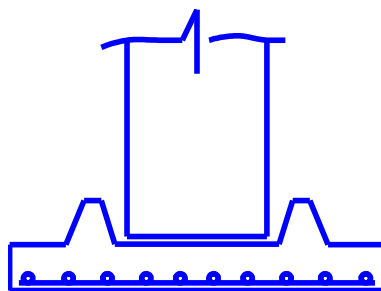


Рисунок 3 – Схема «башмака».

В «башмаках» возникают значительные растягивающие усилия, воспринимаемые арматурой. При одной и той же площади подошвы фундамента объем фундаментов «башмаков» гораздо меньше.

2.4 Фундамент в виде сплошной железобетонной плиты.

Устраивают такие фундаменты под всем сооружением. Применяют при сильносжимаемых и малопрочных грунтах основания. Схема фундамента показана на рис. 4.

На общую плиту передается нагрузка от всех стен и колонн здания. При этом уменьшается средняя осадка всего сооружения, неравномерность осадок отдельных стен и колонн практически исключается.

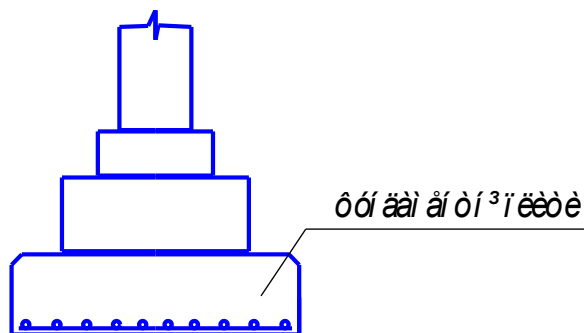


Рисунок 4 – Схема фундамента в виде сплошной железобетонной плиты.

Эти фундаменты редки, неэкономичны. Очень чувствительные к неравномерным осадкам.

3. Материалы для фундаментов.

Материалы в фундаментах подлежат деформациям под действием различных внешних усилий, влияния грунтовой и поверхностной воды, воздействию замерзания и оттаивания влаги в порах кладки.

Для обеспечения долговечности фундаментов выбирают материалы, хорошо сопротивляющиеся этим воздействиям: железобетон, бетон, бутобетон, редко бутовая кладка (из-за трудоемкости выполнения).

Наиболее универсальным материалом для фундаментов любой формы является железобетон, так как железобетон хорошо сопротивляется не только сжатию, но и изгибу.

Железобетонные и бетонные фундаменты выполняются *сборными и монолитными*.

Монолитными называют фундаменты, которые бетонируют непосредственно на месте возведения сооружения.

Сборные элементы наиболее рациональны для устройства ленточных фундаментов под стены.

В дорожном строительстве сборные фундаменты в виде «башмаков» применяют под опоры (стойки) путепроводов, рамных и балочных мостов малых пролетов при грунтах, которые имеют достаточно высокую прочность и малую сжимаемость.

В случае более слабых грунтов возможно использование сборно-монолитных фундаментов, в которых нижняя плита, имеющая большой вес, выполняется монолитной, а подколоники сборными.

Применение сборных фундаментов заводского изготовления позволяет уменьшить трудоемкость работ на строительных площадках и максимально механизировать работы. Сборные фундаменты позволяют повысить качество работ, применять более совершенные конструкции фундаментов, обладающие меньшим весом и высоким процентом использования прочности материалов. Однако, при этом увеличивается расход стали, трудозатраты на заводе, транспортные расходы.

Для массивных опор мостов, которые требуют большой площади для передачи давлению на грунт, в дорожном строительстве находят применение монолитные фундаменты. Монолитные фундаменты целесообразны для отдельных фундаментов сложного очертания под колонны и оборудование, а также когда вес фундамента больше грузоподъемности монтажного крана.