

УДК 624.151

Хозяйкина Н. В., к.т.н., доц., Барсукова С. О. студ. гр. 192м-19-1ФБ
 Национальный технический университет «Днепровская политехника»,
 г. Днепро, Украина

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТРОЙСТВА СТОЛБЧАТОГО И СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Одной из тенденций современного строительства общественных и жилых зданий в крупных населённых пунктах является увеличение надземной и подземной частей здания. Это приводит к необходимости сооружения фундаментов повышенной жёсткости, которые будут способны выдержать нагрузки от вышестоящих конструкций и передать их на прочные слои грунтового массива.

Выбор конструкции фундамента один из важнейших факторов, обеспечивающих эксплуатационную надёжность и долговечность возводимых сооружений. Такая важность обуславливается влиянием работы фундаментов на состояние надфундаментных конструкций, а также сложностью, трудоёмкостью и дороговизной работ по ремонту или замене фундаментов, имеющих проектные или производственные дефекты [1].

В качестве фундаментов многоэтажных зданий на естественном основании во всём мире преимущественно используется сплошная монолитная железобетонная плита. При должном технико-экономическом обосновании могут также использоваться ленточные фундаменты или столбчатые фундаменты.

Основные типы фундаментов многоэтажных зданий представлены на схеме (рис. 1).



Рис. 1 Типы фундаментов многоэтажных зданий

Фундаменты мелкого заложения сооружают в котлованах, открытых на проектную глубину. В зависимости от конструктивных особенностей фундаменты мелкого заложения подразделяют на ленточные, плитные и столбчатые [2].

В свою очередь фундаменты указанных типов могут быть монолитными, изготовляемыми полностью на месте постройки (в котловане), и сборными, монтируемыми из бетонных или железобетонных блоков, изготовленных на заводе или полигоне, и устанавливаемыми кранами в готовом виде на место. Промежуточное положение занимают сборно-монолитные конструкции, состоящие из сборных элементов, омоноличиваемых на месте постройки бетоном.

Свайный фундамент – это фундамент, в процессе устройства которого в качестве опорных элементов используются сваи. Такой фундамент эффективен в тех случаях, когда грунт под подошвой фундамента может включиться в работу и воспринять часть нагрузки.

Этот тип фундамента применяется для снижения влияния новых строительных объектов на существующие (в условиях плотной городской застройки), для уменьшения кренов зданий, а также для инженерных объектов с несимметричными несущими конструкциями, которые неравномерно передают нагрузку на фундамент [3].

Свайный фундамент является наиболее эффективным при строительстве инженерных сооружений, передающих большие нагрузки на основание.

В данной работе выполнен сравнительный анализ фундамента столбчатого типа и свайного фундамента при строительстве медицинского реабилитационного центра в Полтаве. Участок строительства и прилегающие к нему территории имеют спокойный рельеф. На прилегающей территории находится уже сложившаяся жилая застройка из 5-ти и 9-ти этажных домов. Строительная площадка правильной формы, с размерами в плане - 122×104 м.

Несущим слоем для фундаментов принят суглинок коричневого полутвердый известковый.

Суглинок - разновидность почвы, которая состоит из глинистого вещества, песка и прочих пылеватых компонентов.

В состав суглинка входит приблизительно от 10 до 30% глинистой массы, остальную часть составляет песок, известковые вкрапления или мелкий гравий.

Основные свойства суглинка определяются за счет небольшого содержания в составе песка, к ним относятся: невысокий показатель пластичности в сухом состоянии; при увлажнении суглинок мало пластичен; показатель несущей способности у пластичного материала составляет 2,5 кг/см².

Фундамент столбчатого типа выглядит, как конструкция из вкопанных на небольшую глубину в землю столбов-колонн по всему периметру будущих

стен. Опоры располагаются по углам и пересечениям, а также в местах предполагаемой повышенной нагрузки.

Преимущества и недостатки столбчатого фундамента представлены в табл.1 [4].

Таблица 1

Преимущества и недостатки столбчатого фундамента

| Преимущества | Недостатки |
|--|---|
| Высокая скорость организации | Нет возможности обустроить подвальные и цокольные этажи |
| Достаточная экономия денежных средств | Не используется для тяжелых конструкций |
| Нет необходимости в привлечении дополнительной спецтехники и рабочей силы | |
| Устанавливается на нестабильных грунтах и земле с большой глубиной промерзания | |

Таким образом, столбчатый фундамент экономичен, надежен, не требует дополнительных работ по гидроизоляции. Однако применим, он только для легких конструкций каркасного или деревянного типа, исключает строительство подземной части здания, что актуально, в условиях плотной городской застройки и применим на грунтах, которые не подвержены пучению и подвижкам.

Преимущества и недостатки свайных фундаментов представлены в табл. 2 [5].

Таблица 2

Преимущества и недостатки свайного фундамента

| Преимущества | Недостатки |
|--|---|
| Хорошая устойчивость, как к продольным, так и к поперечным нагрузкам. | Требуется довольно большая площадь для маневрирования техники |
| Хорошая устойчивость, как к продольным, так и к поперечным нагрузкам. | |
| Хорошая химическая инертность бетона – это очень важно при устройстве фундаментов на химически активных грунтах. | |
| Такие фундаменты очень долговечны. | |
| Имеют высокий запас прочности. | |

Таким образом, конструкция фундамента на сваях практически ничем не отличается от столбчатого фундамента. Разница лишь в размере и несущей способности. Свая – это большой столб. Свайный фундамент используют в тех случаях, когда верхний слой грунта не в состоянии выдержать большую тяжесть, либо при высоком уровне грунтовых вод и на плавучах. Конструкция свайного фундамента является наиболее подходящей для крупногабаритного строительства.

Вывод. На основании данных инженерно-геологических изысканий и с учетом того, что площадка строительства расположена в условиях плотной городской застройки, под строительство медицинского реабилитационного центра принят свайный фундамент.

Также свайные фундаменты обладают большими преимуществами на местности со «сложными» или подвижными грунтами, в этом случае сваи обеспечивают надежную несущую способность веса конструкций здания в целом, укрепляют несущие грунты и предотвращают его внезапные подвижки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Обзор типов фундаментов многоэтажных зданий/ В.В. Верстов, А.Н. Гайдо, А.С. Чаков, СПбГАСУ. – Спб., 2018.

2. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Чинні від 2019-01-01. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. – 36 с.

3. Технологии устройства ограждений котлованов в условиях городской застройки и акваторий / А.Н. Гайдо, В.В. Верстов, Я.В. Иванов. – СПб.: СПбГАСУ, 2014. – 368 с.

4. Электронный ресурс: <https://fundamentclub.ru/stolbchatyj/fundament-plyusy-i-minusy.html>

5. Электронный ресурс: <https://kommtext.ru/svajnyj-fundament.html>