

УДК 624.151

## ЛЕНТОЧНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Томилов П.А., студент гр. СПб-213, IV курс  
Научный руководитель: Бушуев А.А., ассистент кафедры  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Ленточные фундаменты широко востребованы в строительстве самых разных зданий, от небольших коттеджей до крупных промышленных комплексов [1, 2]. Это железобетонная полоса, проходящая под всеми несущими стенами постройки. Благодаря своей прочности и надежности, такой фундамент – хороший выбор для строительства на различных типах грунта. В данной статье мы подробно рассмотрим основные аспекты ленточных фундаментов, включая их устройство, преимущества и недостатки, а также особенности монтажа.

Существует несколько способов классификации ленточных фундаментов, но наиболее важным критерием является глубина их заложения. По этому признаку выделяют две основные категории:

1) фундаменты ленточного типа с малым заглублением – мелкозаглубленный фундамент устраивается на небольшой глубине, обычно не более 70 сантиметров. Этот тип основания хорошо подходит для зданий с небольшим весом, таких как деревянные дома, каркасные строения или небольшие кирпичные постройки. Главным преимуществом мелкозаглубленных фундаментов является их экономичность, поскольку для их строительства требуется меньше материалов и рабочей силы. Важно помнить, что данные основания применимы исключительно для стабильных почв, характеризующихся низким уровнем угрозы их вздутия. В ином сценарии возможно возникновение диспропорционального погружения элементов постройки, вызывающего появление трещин в стенах и дополнительных искажений.

2) фундаменты ленточного типа с углублением – фундаменты глубокого заложения устанавливаются под уровень замерзания земли, обеспечивая устойчивость на склонных к вспучиванию почвах. Толщина подобных оснований варьируется от нескольких метров, исходя из особенностей климата местности и свойств грунта. Этот вид основания используют при возведении массивных конструкций, включая кирпичные и бетонные жилые комплексы, а также высотки. Глубокие основания повышают надежность и продолжительность службы объекта, но связаны с большими материальными расходами и сложными земляными работами.

Ленточный фундамент включает в себя несколько ключевых элементов:

1) основание (подушка) – подстилающий слой из песка или гравия, размещаемый на дне выкопанной траншеи до бетонирования. Его функция – равномерно распределить нагрузку и предотвратить проседание;

2) формовочная система (опалубка) – временная структура из дерева или металла, придающая форму бетону до его затвердевания. Важно, чтобы опалубка обладала достаточной прочностью для удержания свежего бетона;

3) усиливающий элемент (арматурный каркас) – сеть из стальных стержней, предназначенная для увеличения прочности бетона и предотвращения образования трещин. Арматура размещается по всей протяженности фундамента и скрепляется проволокой или сваркой;

4) бетонный раствор – основной строительный материал, который заливается внутрь опалубки после установки арматуры. Бетон должен соответствовать определенной марке прочности для выдерживания нагрузок от здания [3].

Ленточные фундаменты обладают рядом достоинств, обуславливающих их популярность в строительстве:

1) широкая применяемость: данный тип фундаментов пригоден для разных видов почв и может применяться при строительстве зданий различного назначения;

2) высокая прочность: ленточные фундаменты характеризуются надежностью и стабильностью, что позволяет им справляться с большими нагрузками и гарантирует длительный срок службы строения;

3) обустройство подвального помещения: заглубленная конструкция дает возможность создания полноценного цокольного этажа или подвала;

4) легкость монтажа: технология строительства ленточного фундамента относительно несложная и доступна даже непрофессионалам;

5) выгодная стоимость: в сравнении с другими типами фундаментов, например, плитными или свайными, ленточные фундаменты обходятся дешевле с точки зрения материалов и рабочей силы.

Несмотря на множество плюсов, ленточные фундаменты обладают рядом недостатков:

1) чувствительность к качеству грунта: на нестабильных или подверженных морозному пучению грунтах требуется усиление фундамента, что повышает расходы и усложняет строительство;

2) сложность земляных работ: заглубленные фундаменты требуют рывья глубоких траншей, что предполагает применение специализированной техники и удлиняет сроки возведения [4];

3) ограничения по высоте постройки: ленточные фундаменты хуже подходят для многоэтажных зданий, где целесообразнее использовать альтернативные виды оснований.

Этапы установки ленточного фундамента включают следующие шаги:

1) подготовка: перед началом строительных работ важно провести геологическое исследование участка, чтобы установить характеристики грунта и уровень подземных вод. Это поможет правильно подобрать тип фундамента и определить его оптимальную глубину. После завершения исследований проводится разметка участка, обозначающая контуры будущего фундамента, после чего роются траншеи в соответствии с проектом;

2) создание подушки: на дне выкопанных траншей размещают слой песка или щебня толщиной около 20-30 см. Этот слой тщательно уплотняется и выравнивается, создавая прочную основу для дальнейшего возведения фундамента;

3) установка опалубки: опалубка собирается из досок, фанеры либо специальных щитов и монтируется вдоль стенок траншеи. Её укрепляют распорками, чтобы исключить деформации при заливке бетона;

4) армирование: армирующие каркасы изготавливаются из стальных стержней диаметром 10-16 мм. Стержни соединяются между собой вязальной проволокой или сваркой, образуя сетку с ячейками приблизительно 20×20 см;

5) заливка бетона: бетон готовят непосредственно на стройплощадке или привозят готовым в миксере. Бетон заливают послойно, уплотняя каждый слой вибратором для устранения воздушных пустот;

6) уход за бетоном: после заливки бетон защищают плёнкой от дождя и периодически поливают водой, предотвращая быстрое высыхание и появление трещин;

7) снятие опалубки: спустя несколько дней, когда бетон набирает достаточную прочность, опалубка удаляется. Полностью бетон высыхает и достигает максимальной прочности в течение 28 дней.

**Заключение.** Ленточные фундаменты остаются популярными и надежными решениями для строительства благодаря своей универсальности, прочности и относительной простоте монтажа. Однако выбор подходящего типа фундамента зависит от различных факторов, таких как тип грунта, климатические условия и предназначение здания. Перед началом строительства целесообразно проконсультироваться со специалистами и произвести необходимые инженерные расчеты.

### **Список литературы:**

1. Гилязидинова Н. В. Технологические процессы в строительстве : учебное пособие для вузов / Н. В. Гилязидинова, Т. Н. Санталова, Н. Ю. Рудковская ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева Кемерово : КузГТУ, 2022. –328 с.
2. Гилязидинова, Н. В. Инновационные подходы к развитию предприятий, отраслей, комплексов / А. Д. Верхотуров, В. М. Макиенко, А. В. Углынича, Н. В. Гилязидинова, и др. // В двух книгах, Одесса, 2015. Том 1. Книга 1.
3. Исследование факторов влияющих на скорость набора прочности бетона. Гришин А. С., Шабанов Е. А. В сборнике: Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. Кемерово, 2021. С. 603-1-603-5.
4. Каргин А. А. Перспективные материалы в технике и строительстве / А. А. Каргин, S. V. Melentyev, T. D. Malinovskaya, M. D. Starostenkov и др. // Материалы II Всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием (ПМТС-2015). – Томск, 2015.