

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
Инженерно-строительный институт  
Центр дополнительных профессиональных программ по направлению  
«Строительство»

Программа профессиональной переподготовки «Промышленное и гражданское  
строительство»

**Выпускная аттестационная работа на тему  
«Устройство монолитного ленточного фундамента  
для легких строений»**

Подготовил:  
Кантемирова Алена Алексеевна

Научный руководитель:  
Солдатенко Тамара Николаевна

Санкт-Петербург  
2020

## Цели работы

Целью данной аттестационной работы является разработка технологии устройства монолитного ленточного фундамента 2-х этажного жилого дома.

В работе будут представлены:

- технико-экономические показатели;
- основные конструктивные характеристики;
- технология и организация выполнения работ;
- расчеты объемов работ и сметной стоимости их выполнения;
- календарный график выполнения работ;
- мероприятия по технике безопасности, контролю качества и охране труда;
- экологические требования к производству работ.

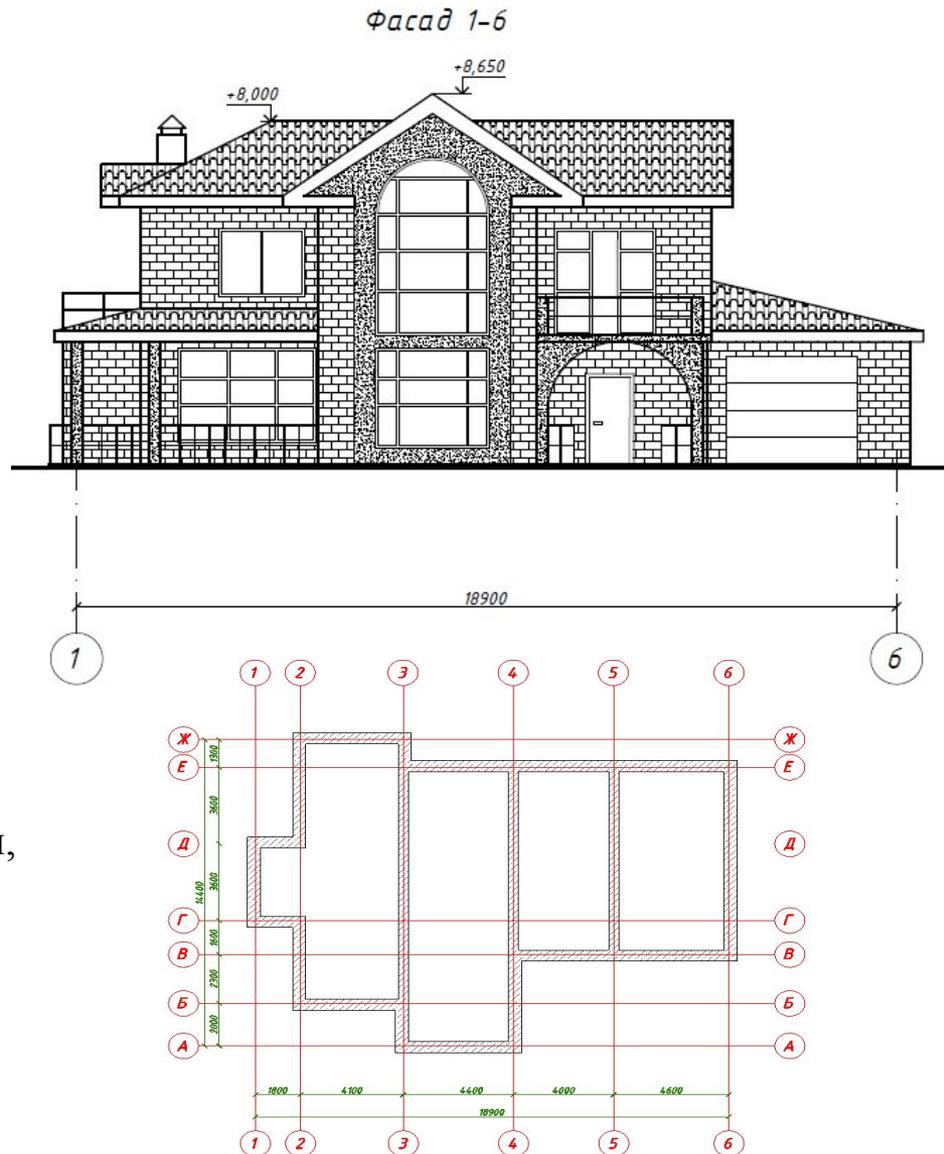


## Технико-экономические показатели

| №  | Наименование показателей  | Единичные показатели |      | Ед.изм         | Показатели здания |
|----|---|----------------------|------|----------------|-------------------|
| 1  | Размер здания в плане   | 14,4                 | 18,9 | м              |                   |
| 2  | Количество этажей   |                      |      | шт             | 2                 |
| 3  | Высота этажа  |                      |      | м              | 3                 |
| 4  | Высота здания   |                      |      | м              | 8,65              |
| 5  | Размер земельного участка                                       |                      |      | м              | 40x50             |
| 6  | Площадь земельного участка                                      |                      |      | м <sup>2</sup> | 2000              |
| 7  | Площадь 1 этажа здания  |                      |      | м <sup>2</sup> | 185               |
|    | Площадь 2 этажа здания  |                      |      | м <sup>2</sup> | 116               |
| 8  | Общая площадь здания  |                      |      | м <sup>2</sup> | 301               |
| 9  | Строительный объем здания                                       |                      |      | м <sup>3</sup> | 1106              |
| 10 | Стоимость устройства монолитного ленточного фундамента по смете |                      |      | тыс.<br>руб.   | 255,157           |
| 11 | Нормативная трудоемкость  |                      |      | чел.час        | 158,442           |
| 12 | Продолжительность работ по устройству фундамента                |                      |      | дн.            | 8                 |
| 13 | Максимальное количество рабочих                                 |                      |      | кол-во<br>чел. | 7                 |

# Основные конструктивные элементы здания

Фундаменты – ленточные монолитные ж/б.  
Перекрытия – монолитные ж/б, 150 мм.  
Наружные стены – газобетонные блоки, 400 мм.  
с облицовкой из кирпича, 120 мм.  
Внутренние стены – газобетонные блоки, 400 мм.  
Перегородки – кирпич, 120 мм.  
Кровля – рулонные материалы.  
Лестницы – деревянные.  
Двери – деревянные, металлические.  
Окна - двухкамерные стеклопакеты.  
Полы – керамогранит, плитка, ламинат.  
Внутренняя отделка – окраска, обои.  
Инженерное обеспечение – отопление, вентиляция,  
Кондиционирование воздуха, горячее и холодное  
водоснабжение, водоотведение, электроснабжение  
и электроосвещение, сети связи.



# Технология и организация работ по устройству фундамента

Этапы выполнения работ по устройству монолитного ленточного фундамента:

- подготовительный;
- производство основных работ;
- контроль качества;
- приемка работ.



Подготовительные работы включают:

- расчистку участка производства работ;
- планировку территории;
- выполнение геодезической разбивочной основы;
- устройство подъездных дорог;
- установку ограждения строительной площадки;
- устройство складских площадок;
- обеспечение строительной площадки водоснабжением, электроснабжением, освещением и инвентарем.

# Технология и организация работ по устройству фундамента

Основные работы включают:

- отрывку траншеи под фундамент;
- устройство песчаного основания;
- установку опалубки;
- укладку арматуры;
- бетонирование;
- снятие опалубки;
- гидроизоляцию фундамента;
- обратную засыпку.

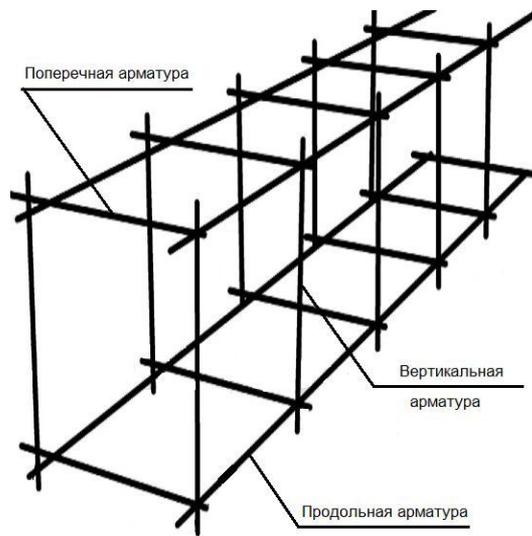


Ширина траншеи под ленточный фундамент подбирается с учетом размеров конструкции, опалубки, толщины изоляции и креплений с добавлением 0,2 м с каждой стороны.

## Технология и организация работ по устройству фундамента

Опалубка служит для придания требуемых форм, геометрических размеров и положения в пространстве фундамента.

Конструкция опалубки должна быть такой, чтобы ее можно было легко собирать и разбирать, не вызывая повреждения забетонированных изделий и затруднений по установке арматуры, укладке и уплотнению бетонной смеси.



Для изготовления арматурного каркаса фундамента в качестве основного материала в данной работе принята арматурная сталь класса А-III, марки 35ГС диаметром 12 и 20 мм.

## Технология и организация работ по устройству фундамента



До начала укладки бетонной смеси в опалубку проверяются:

- элементы крепления опалубки;
- качество очистки опалубки от мусора и грязи;
- качество очистки арматуры от налета ржавчины;
- правильность установки арматурных конструкций и закладных деталей;
- смазку на поверхности опалубки;
- выноску осей сооружения на арматурный каркас.

Основные правила при укладке бетонной смеси:

- добавление воды при укладке бетонной смеси не допускается;
- отделившуюся из смеси холодную воду необходимо удалять;
- высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 1,0 м;
- верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки;
- укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя;
- оптимальная подвижность бетонной смеси должна быть 8-10 см;
- водоцементное отношение бетонной смеси допускается в пределах 0,4-0,6.

## Технология и организация работ по устройству фундамента

Во избежание возникновения воздушных пустот при укладке бетонная смесь уплотняется с помощью глубинных вибраторов.

Наибольшая толщина укладываемого слоя при использовании ручных глубинных вибраторов не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора.

Работы по уплотнению бетона выполняются до прекращения выделения пузырьков воздуха из бетонной смеси и появления цементного молока.



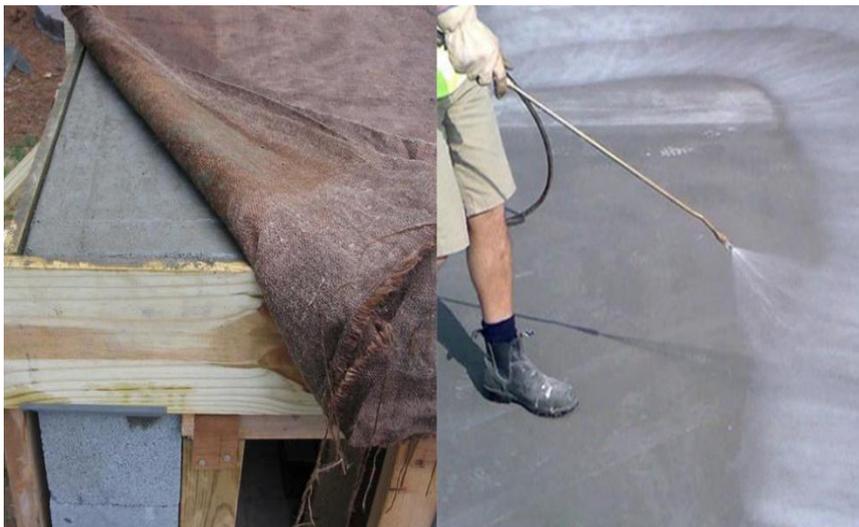
Опираение вибратора на арматуру и закладные детали, стяжки и другие элементы опалубки не допускается. Вынимать вибратор из бетонной смеси следует при включенном электродвигателе без рывков во избежание образования пустот в бетоне.

## Технология и организация работ по устройству фундамента

Последующий уход за бетоном должен обеспечивать поддержание необходимого температурно-влажностного режима.

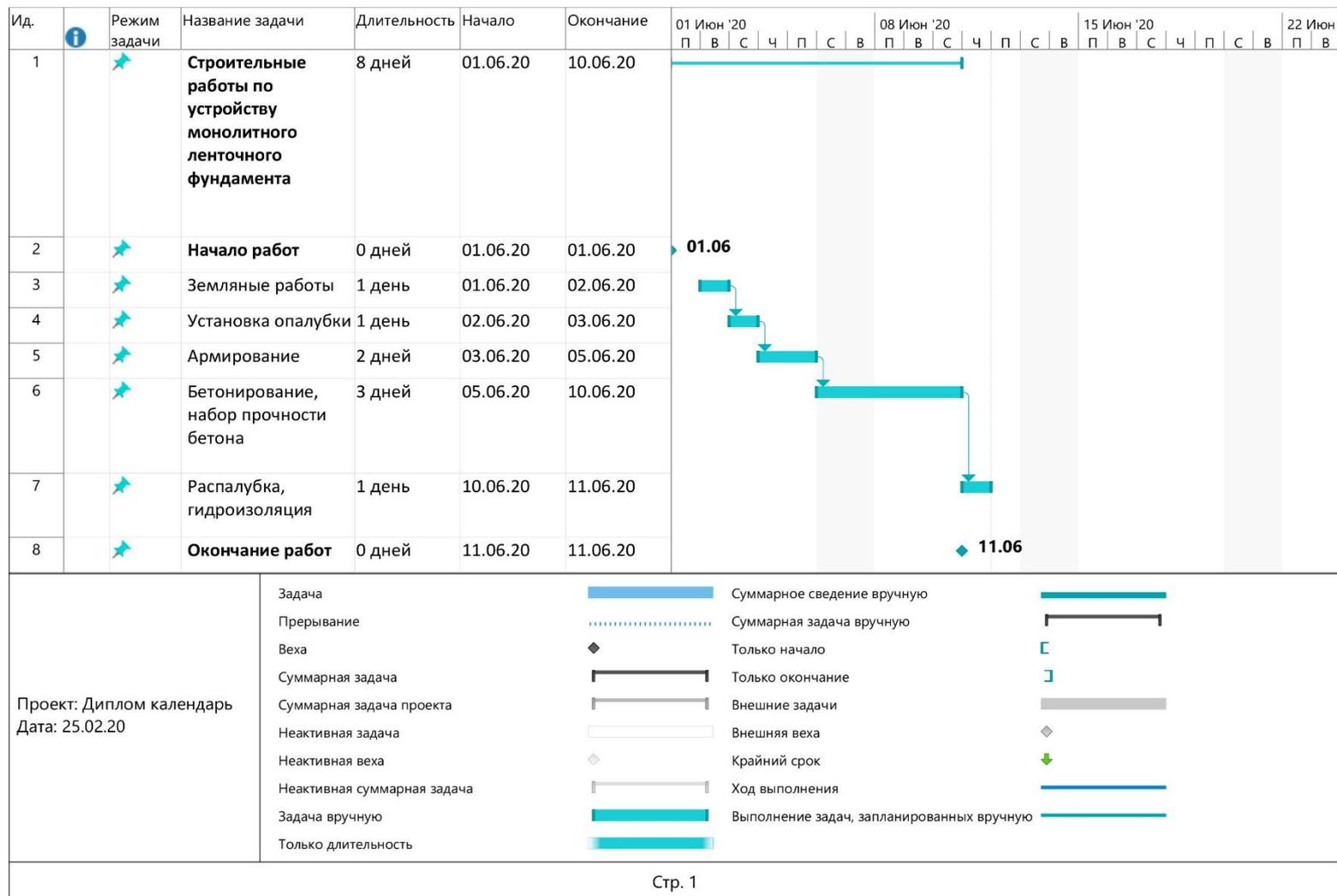
С целью защиты от атмосферных осадков и воздействия солнечных лучей свежеложенный бетон укрывается (рогожей, брезентом, пленкой).

В сухую погоду осуществляется систематический полив бетона.



Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 2,5 Мпа.

# График выполнение работ по устройству монолитного ленточного фундамента



# Контроль качества работ по устройству монолитного ленточного фундамента

Контроль качества опалубочных работ состоит в проверке:

- правильности переноса осей фундамента в натуру и закрепления их на обноске;
- соответствия выноса осей конструкции проектному положению;
- точности изготовления и установки опалубки;
- прогиба собранной опалубки.



Контроль качества арматурных работ состоит в проверке:

- правильности изготовления и сборки сеток и каркасов;
- качества смонтированных арматурных сеток и каркасов;
- соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры;
- соответствия проекту арматурных изделий;
- качества сварных соединений.

# Контроль качества работ по устройству монолитного ленточного фундамента

Контроль качества бетонных работ состоит в проверке:

- состояния опалубки, положения арматуры;
- качества укладываемой смеси путем проверки её подвижности;
- соблюдения правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщины укладываемых слоев;
- режима уплотнения бетонной смеси;
- своевременности и правильности отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона;
- соблюдении технологического порядка бетонирования.



В процессе выдерживания бетона и снятия опалубки необходимо контролировать:

- температурно-влажностной режим;
- предотвращение температурно-усадочных деформаций и образования трещин;
- предотвращение твердеющего бетона от ударов и механических воздействий;
- предохранение от потерь влаги и попадания атмосферных осадков.

Результаты контроля фиксируются в журнале бетонных работ.

# Техника безопасности и охрана труда

Техника безопасности и охрана труда в строительстве регламентируются следующими нормативными документами:

- [СНиП 12-03-2001](#). Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- [СНиП 12-04-2002](#). Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.



Для обеспечения безопасного производства строительных работ ответственное лицо обязано:

- ознакомить рабочих с технологической картой производства работ;
- следить за исправным состоянием машин и механизмов;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;
- допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющие индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы, каски и др.);
- прекращать работы при силе ветра более 11,0 м/сек, во время сильного снегопада, ливневого дождя, тумана или грозы;
- при приближении грозы лицо, ответственное за безопасное выполнение работ, обязано прекратить производство работ и вывести всех работающих из зоны выполнения работ на расстояние не ближе 25 м. от ЛЭП.

## Мероприятия по обеспечению экологической безопасности

В целях обеспечения сохранности окружающей среды при выполнении работ по устройству фундамента должны соблюдаться следующие требования:

- проведение работ строго в границах выделенного участка;
- запрет на передвижение транспортных средств вне установленных транспортных маршрутов;
- запрет захламления участка производства работ строительным мусором;
- осуществление заправки строительной техники на специальных поддонах во избежание загрязнения почвенного покрова;
- рациональное использование материальных ресурсов, снижение объемов отходов производства с их утилизацией и обезвреживанием;
- оснащение строительной площадки инвентарными контейнерами с крышками для временного накопления бытовых и строительных отходов;
- очистка территории сразу после окончания работ.



## **Заключение**

В настоящей аттестационной работе была представлена технология выполнения работ по устройству монолитного ленточного фундамента, описаны основные технико-экономические показатели, конструктивные характеристики, рассчитаны объемы необходимых работ, составлена их сметная стоимость, построен график производства работ, а также описаны мероприятия по контролю качества, технике безопасности и охране окружающей среды.

По результатам проделанной работы выявлено, что широкое применение монолитного ленточного фундамента в строительстве на сегодняшний день обосновано простотой исполнения, универсальностью применения, надежностью, долговечностью, а также экономичностью.