

УДК 624.155.117.2

**ВЫБОР ФУНДАМЕНТА ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО МОСТА  
НА УЧАСТКЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ  
Г. НЕФТЕГОРСК – С. СТАРАЯ ТАВОЛЖАНКА**

***Тарасеева Нелли Ивановна,***

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,  
г. Пенза,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Геотехника и дорожное  
строительство».*

***Калашников Андрей Владимирович,***

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,  
г. Пенза,*

*магистрант.*

**Аннотация**

В статье представлены решения выбора устройства фундамента под опоры железобетонного моста. Описаны условия расчета и устройства свай. На основании технико-экономического сравнения вариантов выбраны наиболее эффективные забивные сваи.

**Ключевые слова:** фундамента железобетонного моста, забивные сваи, буронабивные сваи.

**CHOOSING A FOUNDATION FOR CONCRETE BRIDGE  
ON A STRETCH OF HIGHWAY NEFTEGORSKAYA CITY – STARAYA  
TAVOLZHANKA**

***Taraseeva Nelli Ivanovna,***

*Penza State University of Architecture and Construction, Penza,*

*Candidate of Sciences, Associate Professor of the department “Geotechnics and road  
construction”.*

***Kalashnikov Andrey Vladimirovich,***

*Penza State University of Architecture and Construction, Penza,  
undergraduate.*

## **Abstract**

The article presents the solution of choice the foundation for the reinforced concrete bridge. Describes the conditions for the calculation and the device piles. On the basis of the technical-economic comparison options are selected the most effective hammer in piles.

**Keywords:** reinforced concrete foundations of the bridge, precast piles, bored piles.

Фундаменты опор мостовых сооружений являются ответственными частями, от которых зависит надёжность сооружения в целом. В комплексе работ по строительству мостов возведение фундаментов – трудоемкий и дорогостоящий процесс, на который приходится 30÷60% общих затрат. Уменьшению стоимости фундаментов в значительной мере способствует более полное использование прочностных свойств их материалов, несущей способности грунтовых оснований, назначение рациональных типов и технологии возведения.

В настоящее время существует несколько видов свайных фундаментов: забивные, вдавливаемые, буронабивные, винтовые, буро-инъекционные и свай-оболочки. Все они отличаются по своим характеристикам и областям применения, поэтому надо четко знать, на каком грунте, в каких климатических условиях и с какой нагрузкой будут использованы сваи, чтобы правильно определиться с выбором.

Рассмотрим на примере Самарской области. Строительство моста на участке автомобильной дороги г. Нефтегорск – с. Старая Таволжанка трассы М-5 «Урал» связано с необходимостью обеспечить непрерывное движение автомобильного транспорта через овраг Безымянный. Мост представляет собой пяти пролетное строение: длина крайних пролетов – 18 м, длина основных пролетов – 24м.

Рельеф площадки строительства спокойный.

Анализ инженерно-геологических условий показал наличие следующих грунтов (сверху вниз):

- почвенно-растительный слой, мощностью  $0,10 \div 1$  м.
- глина озерная  $lQ$  мягкопластичная, легкая, черная, иловатая, с включением гальки и гравия до 15%, с прослоями крупнозернистого песка, мощность слоя 6 м.
- песок полеватый аллювиальный  $aQ$  средней плотности, маловлажный, мощность слоя 4 м.
- суглинок делювиальный  $dQ$  твердый до тугопластичного, в среднем твердый, тяжелый, коричневый, с известковистыми включениями, до глубины  $0,9 \div 1,0$  м – гумусированный, мощностью слоя  $3 \div 5$  м.

Грунтовые воды отсутствуют (рисунок 1).

При устройстве фундаментов под опоры такого моста возможны два варианта: с забивными или буронабивными сваями. Целью работы является выбор наиболее экономически и технологически эффективного.

Сваи железобетонные забивные – наиболее распространенный вид данных изделий, имеющий много преимуществ перед остальными. Это высокая несущая способность, долговечность, прочность, плотное погружение в грунт, огнеупорность, способность противостоять перепадам давления и влагозащищенность.

Забивные сваи, предназначенные для сооружения свайных фундаментов и объектов на слабом грунте, испытывают нагрузку не только сверху, но и боковую – от трения о грунт.

Сбор нагрузок, выполненный согласно [1, 3, 4], показал, что на фундаменты с учетом вышележащих конструкций (балок пролетного строения, ригелей и опор моста) передается нагрузка  $N_l = 7601$  кН.

По результатам анализа грунтовых условий для сравнения назначена забивная свая С120-30. Несущая способность сваи будет складываться из сопротивления грунта под острием сваи  $R$  и сопротивлением вдоль боковой

поверхности  $f$ . Всю длину сваи разбиваем на участки из условия:  $l_i \leq 2м$ . Острие такой сваи погружается в наиболее прочный слой грунта (песок средней крупности) (рисунок 1).

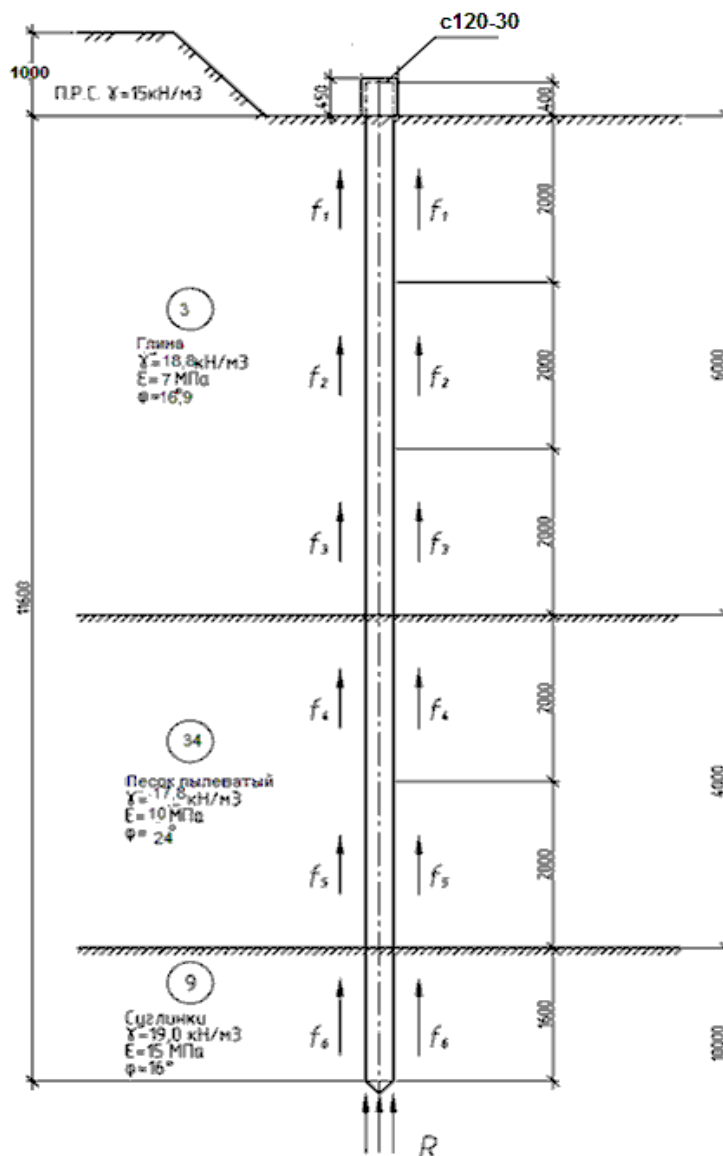


Рисунок 1 – Принципиальная схема расположения забивной сваи в грунте

Положительной особенностью указанных конструкций является повышенная несущая способность. При определении количества свай величина расчетно-допускаемой нагрузки  $N_{рд}$  составила 81,5 т.с. Ростверки приняты высотой 1 м. Объем ростверков, включая бетонную подготовку, составил 28,8 м³. По расчету необходимое количество забивных свай – 14 штук (рисунок 2).

Объем земляных работ соответствует объему котлована в уровне подошвы сплошной плиты.

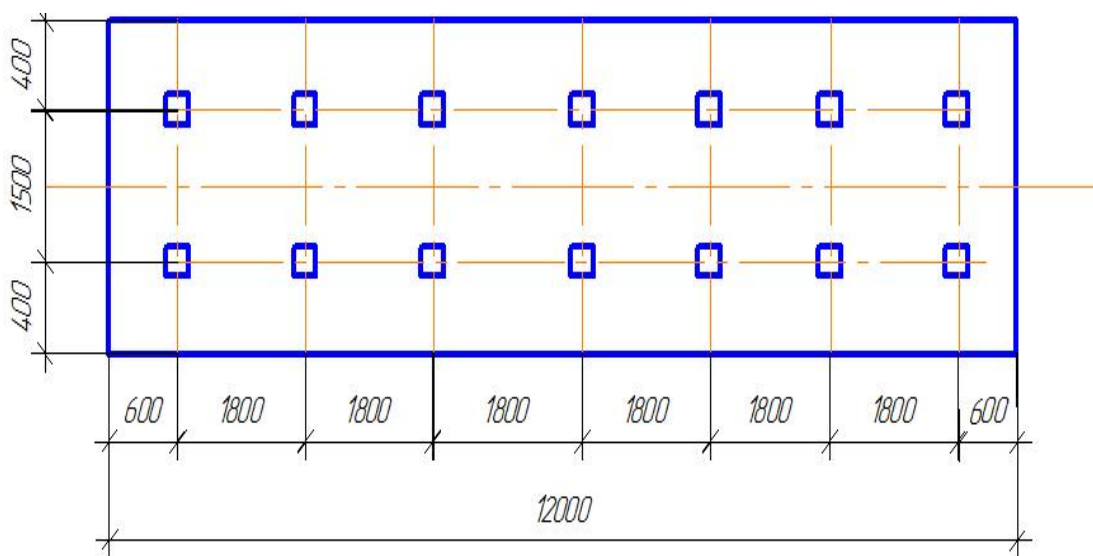


Рисунок 2 – Расположение забивных свай, объединенных монолитным ростверком

Сметная стоимость устройства данного вида фундамента складывается из работ по отрывке котлована, непосредственно устройства фундамента из забивных свай, а также монолитного ростверка и составляет 631,44 тыс. руб.

Второй анализируемый вариант фундамента под опоры моста в Самарской области представлен буронабивными сваями.

Вопросы экономии на строительстве фундамента могут быть решены путем использования передовых и безопасных решений, которые отличаются меньшей затратой строительных материалов по сравнению с традиционными вариантами оснований. В частности, с каждым годом возрастает популярность буронабивных свай, которые успели зарекомендовать себя с положительной стороны. Но, прежде чем приступать к строительству, необходимо провести тщательный расчет буронабивного фундамента.

Несущую способность буронабивных свайных фундаментов, воспринимающих вертикальную сжимающую нагрузку, также определяют исходя из сопротивления материала фундамента и сопротивления грунта

основания (под нижним концом и на боковой поверхности сваи), принимая меньшее из двух значений.

По расчёту достаточно 2 сваи диаметром 1,7 м по одной под каждую, заглубление – 12 м. На рисунке 3 представлена схема расположения свай под опоры с учетом [2].

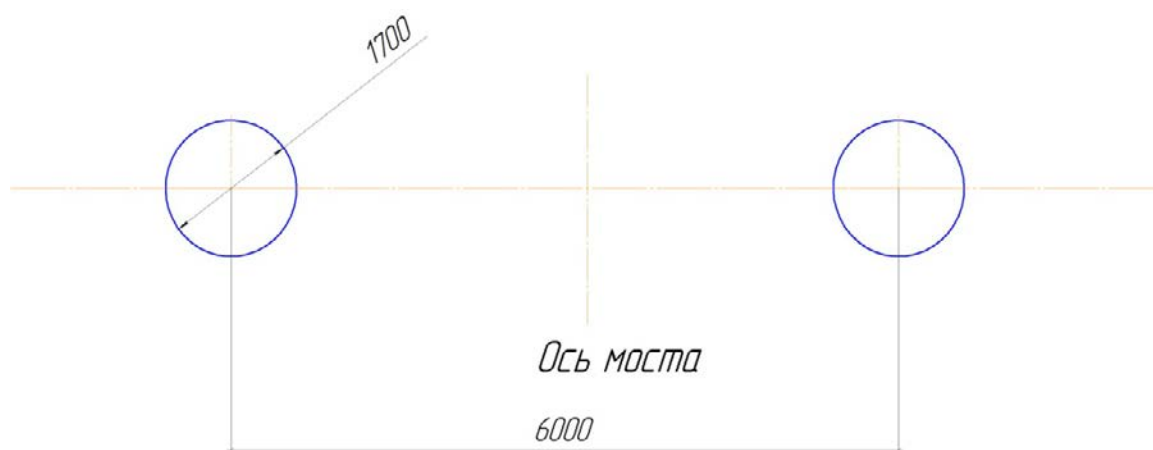


Рисунок 3 – Расположение буронабивных свай под опоры моста

Положительной особенностью указанных свай является повышенная несущая способность. При определении количества свай величина расчетно-допускаемой нагрузки на сваю  $N_{рд}$  составила 451 т.с. Ростверки приняты высотой 1 м. Объем ростверков, включая бетонную подготовку, составил 18 м<sup>3</sup>. Объем земляных работ соответствует объему котлована в уровне подошвы сплошной плиты.

Сметная стоимость устройства фундаментов по второму варианту составляет 1087 тыс. руб.

В имеющихся грунтовых условиях глубинное уплотнение забивных свай позволяет увеличить её несущую способность. Менее трудозатратная технология устройства и экономическая эффективность так же позволяют сделать вывод о преимуществе забивных свай с монолитным ростверком перед буронабивными сваями при выборе устройства фундамента под опоры железобетонного моста на участке автомобильной дороги г. Нефтегорск – с. Старая Таволжанка.

### **Библиографический список:**

1. Проектирование и устройство свайных фундаментов и упрочненных оснований из набивных свай в пробитых скважинах: практическое пособие / Глухов В.С., Крутов В.И., Когай В.К. и др. Пенза: ПГУАС, 2011. 99 с.

2. Глухов В.С., Хрянина О.В., Глухова М.В. Свайно-плитные фундаменты на комбинированном основании // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и Архитектура. Пермь: ПНИПУ, 2014. №2. С. 229-237.

3. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. М., 2011. 86 с.

4. ГОСТ Р 52748-2007 Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения. М.: Стандартиформ, 2008. 10 с.