

УДК 624.15

UDC 624.15

**РЕАЛИЗАЦИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ  
КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В  
ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ОСНОВЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
БУРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**APPLICATION OF UNUSUAL DESIGN IN  
HIGH-RISE CONSTRUCTION BY USING  
MODERN BORING TECHNOLOGIES**

Мариничев Максим Борисович  
к. т. н., доцент

Marinichev Maxim Borisovich  
Cand. Tech. Sci., associate professor

Маршалка Андрей Юрьевич  
аспирант  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Marshalka Andrey Uryevich  
post-graduate student  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье продемонстрированы методы повышения технико-экономических показателей высотных зданий при строительстве в стесненных условиях. Предложенные и реализованные конструктивные решения позволили добиться высокой эффективности при использовании участка строительства с ограниченными размерами. Продемонстрированы преимущества технологии CFA

The paper describes methods to increase the economic and technical aspects of high-rise projects located on sites with weak subsoil conditions and low-sized site plan. Proposed and applied construction elements let us achieve high efficiency for realized project situated on a site with limited square. Advantages of CFA technology have been shown

Ключевые слова: ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, КОНСОЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, СТРОИТЕЛЬСТВО НА ПОЙМЕННЫХ УЧАСТКАХ

Keywords: INCREASE OF TECHNICAL AND ECONOMIC INDEXES, HIGH-RISE BUILDING, CONSOLE CONSTRUCTION, BUILDING ON FLOODPLAIN TERRACE

## **Введение**

Спрос на земельные участки в городах растет с каждым годом. Осваиваются территории, ранее считавшиеся неблагоприятными для строительства. При этом архитекторы и инженеры всегда стоят перед вопросом увеличения технико-экономических показателей объекта строительства.

Черноморское побережье обладает прекрасными местами для развития курортной инфраструктуры. Предстоящая Олимпиада 2014 года в г.Сочи привлекает крупные инвестиционные потоки. Значимость технико-экономических показателей становится весьма актуальной в плотной городской застройке. Увеличение площади этажа конструктивными методами позволяет добиться высоких технико-экономических показателей.

## **Геологические условия**

Строительство зданий и сооружений в пойменных отложениях всегда сопровождается целым рядом геотехнических вопросов. Зачастую пойменные грунты обладают невысокими значениями деформационных и прочностных характеристик. В большинстве случаев в таких грунтах выявляют долю органических включений, что приводит к необходимости дополнительного учета специфических свойств в геотехнических расчетах.

17-ти этажное жилое здание по ул. Чайковского в г. Сочи расположено именно на таком участке – в пойме реки Сочи.

Грунтовый массив сложен из инженерно-геологических слоев, характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и мощность грунтового массива

№ п/п	Полное наименование грунтов	Мощность, м
1	2	3
1	Насыпные природные перемещенные слежавшиеся грунты: глина, гравийно-галечниковый грунт, с поверхности перекрытый асфальтом, бетоном, слежавшийся	1,6
2	Дисперсные несвязные природные аллювиальные галечниковые грунты из осадочных и метаморфических пород-галька с примесью песчано-глинистого материала	7,0
3	Дисперсные связные природные осадочные суглинистые грунты	1,3
4	Элювиальные осадочные щебенистые отложения - аргиллит очень низкой прочности, слоистый, рыхлый, выветрелый, слабоводопроницаемый	1,2
5	Полускальные осадочные отложения сочинской свиты олигоцена – аргиллит пониженной прочности, слоистый, плотный, размягчаемый, слабоводопроницаемый	-

### Технические решения

Свайно-плитные фундаменты при проектировании высотных зданий на сжимаемых грунтах сегодня являются наиболее рациональным решением, что подтверждено многочисленными натурными наблюдениями и численными методами [3, 4].

Примененный в проекте способ изготовления свай по методу СФА имеет ряд значительных преимуществ, благодаря которым сваи СФА находят все более широкое применение при устройстве свайных фундаментов в различных грунтовых условиях. В разряд таких преимуществ можно отнести следующее:

- 1) низкий уровень шума и отсутствие динамических воздействий на рядом стоящие здания, что позволяет вести строительство в условиях плотной городской застройки;
- 2) возможность применения свай данного типа в широком диапазоне грунтов (от неустойчивых водонасыщенных до полускальных грунтов с включениями скальных прослоек);

3) повышенная несущая способность за счет частичного уплотнения грунта при забурировании, а также за счет бетонирования под избыточным давлением;

4) высокое качество работ обеспечивается применением бортовой системы контроля параметров технологического процесса, которая позволяет отслеживать процессы бурения и бетонирования свай. При этом все параметры остаются в памяти компьютера, что обеспечивает возможность контроля качества и после завершения работ (на каждую сваю распечатывается паспорт);

5) очень высокая производительность – как показала практика, при правильной организации работ и 500 п.м. в сутки для одной установки не предел, а это в разы превышает возможности другой буровой техники, в частности оборудованной обсадным столом и штангой Келли;

6) отсутствует необходимость применения бентонитового раствора для крепления стенок скважины.

Вместе с тем необходимо отметить, что высокое качество и скорость работ возможны только при наличии достаточной квалификации у всех работников и грамотной организации процесса [2].

В качестве исходных данных для проектирования здания нам досталось существующее свайное поле под ранее предполагавшийся на этом участке проект 12-ти этажного жилого дома с каркасной схемой, а также очень стесненные условия для посадки нового здания.

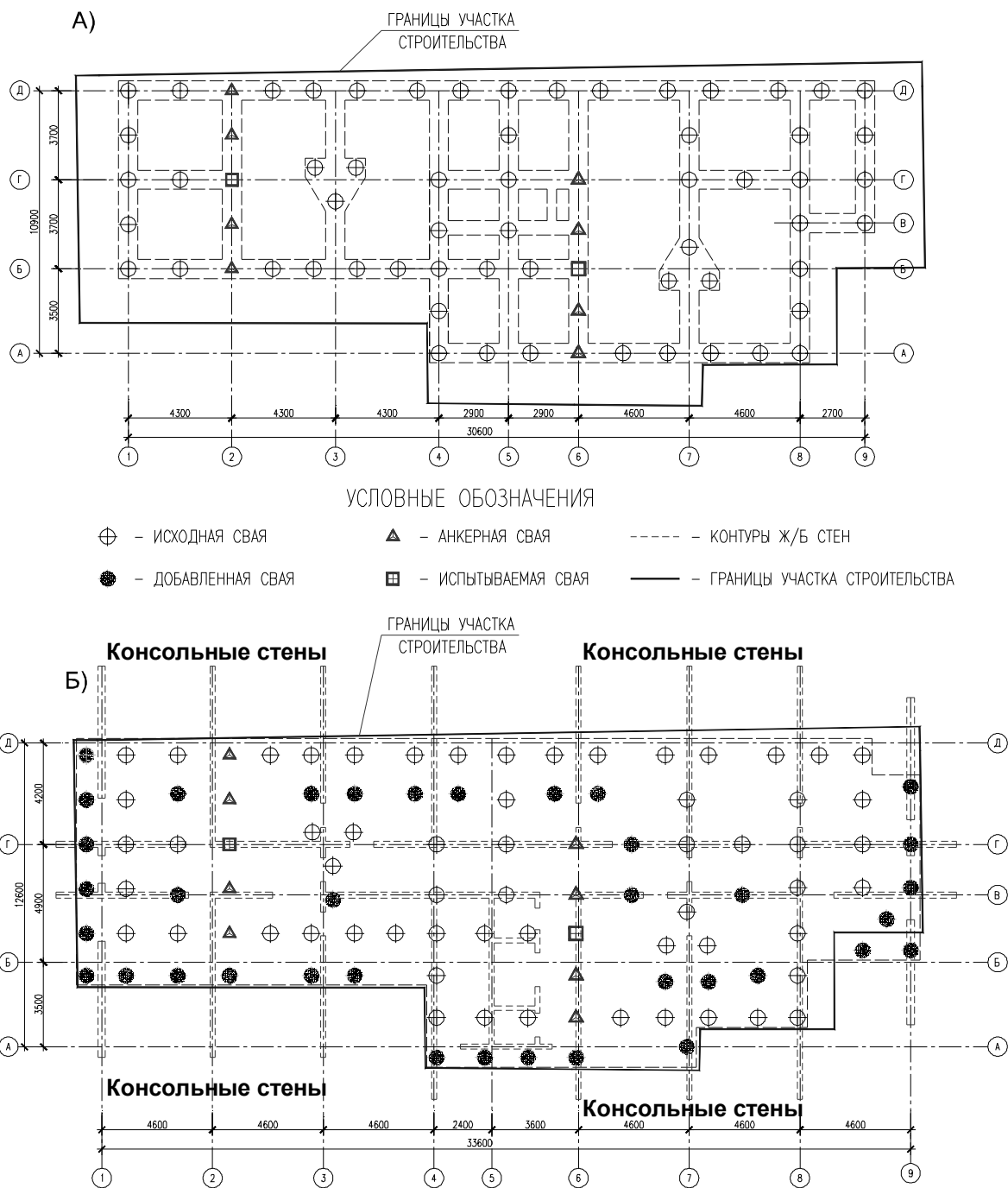


Рисунок 1 - Исходная (а) и окончательная (б) схема свайного фундамента с использованием свай, выполненных по технологии СФА.

Наиболее сложная задача заключалась в рассмотрении возможности вовлечения уже выполненных свай в работу нового свайного фундамента. Технические решения нового проекта предусматривали

другую конструктивную схему, этажность, высотность, нагрузки. Каждая выполненная свая рассматривалась индивидуально. После рассмотрения всего поля были назначены испытываемые и анкерные сваи из числа выполненных, которые были включены в специально разработанную программу испытаний статическими и динамическими нагрузками (рис.2).

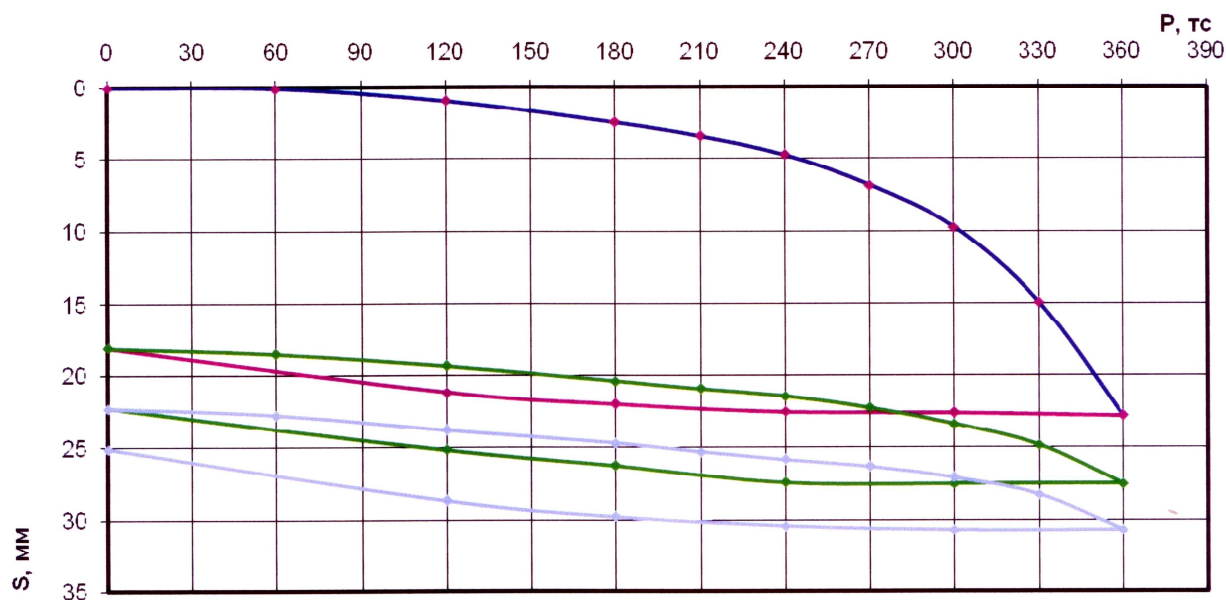


Рисунок 2 - График «Осадка – нагрузка» по результатам статических испытаний.

Планировочные сложности были вызваны тем, что контуры типового этажа оказались значительно более развитыми в плане, чем пятно застройки. Эта задача была технически решена за счет устройства консольных поперечных стен, имевших консольный вылет до 3,5 метров, начиная со 2-го этажа здания. Такое распределение масс по высоте вызвало развитие больших усилий в сваях крайних рядов, и как следствие высокий процент армирования в сваях для восприятия горизонтальных и вертикальных усилий. Благодаря проведенным расчетам удалось определить расстановку дополнительных свай, обеспечивающих совместную работу реализованного свайно-плитного фундамента с надземными конструкциями.





Рисунок 3 – Мировой опыт применения консольных конструкций при высотном строительстве в стесненных условиях

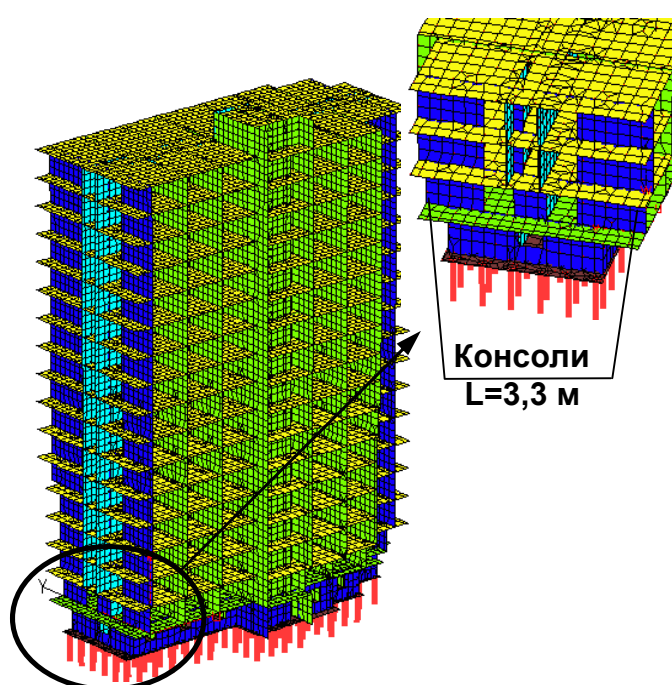


Рисунок 4 – Конечнoэлементная схема здания по ул. Чайковского в г. Сочи



Рисунок 5 - Общий вид здания на период окончания возведения несущих конструкций

## **Вывод**

В мировой практике строительства известно множество зданий с применением консольных решений. Размеры строительной площадки в отдельных случаях имеют стесненные условия для полноценного проекта. Примененные нами технические решения позволили реализовать архитектурный замысел на практически непригодном для этого участке. Полученные дополнительные площади позволили добиться высоких технико-экономических показателей, а примененная технология изготовления свайных фундаментов по методу CFA позволила обеспечить необходимую несущую способность свайно-плитного фундамента, расположенного в слабых грунтах.

## **Список литературы**

1. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. – М.: Госстрой России, 2004.
2. СТО Рекомендации по применению свай CFA – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, 2008.
3. Marinichev M.B., Shadunts K.Sh. Research of the methods to reduce the lateral forces in CPRF of the high-rise buildings in seismic regions with a risk of landslides // Proceedings of the International conference on deep foundations – CPRF and energy piles, Frankfurt am Main, Germany, 2009.
4. Marinichev M.B. Design of pile-raft foundations of high-stored buildings in seismic regions // XVII European Young Geotechnical Engineers Conference, Ancona, Italy, 2007
5. СНКК 22-301-2000 Строительство в сейсмических районах Краснодарского края. – Краснодар: департамент по строительству и архитектуре Краснодарского края, 2001.