

(Слайд 1) Здравствуйте, уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема моей диссертации на соискание степени магистра – «Несущая способность буроинъекционных свай при усилении фундаментов зданий и сооружений на горизонтальные и вертикальные нагрузки».

(Слайд 2) Целью работы является совершенствование инженерного метода расчета несущей способности буроинъекционных свай на вертикальную и горизонтальную нагрузки.

Достижению цели способствовали задачи исследования, представленные на слайде презентации.

(Слайд 3) Буроинъекционные сваи - это разновидность буровых свай, отличительными признаками которых в конструкции и технологии изготовления являются:

- малый диаметр (как правило, от 0,12 до 0,25 м, максимальный - 0,35 м);
- большая гибкость ($L/d = 80-200$);
- применяемый материал (цементно-песчаная смесь);
- процесс опрессовки бетонной смеси после заполнения скважины под давлением 0,2.....0,6 МПа.

(Слайд 4) Для обеспечения безопасного строительства, надежности и долговечности любой конструкции необходимо выполнение трех основных условий: жесткости (деформативности), прочности, и устойчивости. Для выполнения первого условия необходимо, чтобы деформации конструкции или элемента не превысили значений, при которых их эксплуатация будет невозможной из-за технических, технологических и эстетико-психологических требований. Для выполнения второго условия необходимо, чтобы напряжения в конструкции или элементе не превышали расчетного сопротивления материалов. Для выполнения третьего условия необходимо, чтобы конструкция или элемент сохранял свою первоначальную форму равновесия при постоянном воздействии внешних и внутренних усилий.

(Слайд 5) Несущая способность гибкой буроинъекционной сваи на сосредоточенную горизонтальную нагрузку зависит от изгибной жесткости сваи и деформативных характеристик грунтов, расположенных на глубине 1,5-3,5 м от места приложения нагрузки. Установлено, что при воздействии вертикальной нагрузки величиной от 50 до 1000 кН на буроинъекционную сваю, с углами наклона 5....25° внутренние усилия в свае при различных значениях приведенной жесткости системы: «буроинъекционная-свая-грунт» могут измениться следующим образом:

- продольное усилие с увеличением угла наклона сваи от 5 до 25° уменьшается до 9 %;
- поперечное усилие с увеличением угла наклона сваи от 5 до 25° возрастает до 80 %;

- изгибающий момент с увеличением угла наклона свай от 5 до 25° возрастает до 80 %.

(Слайд 6) Анализ несущей способности буронабивных свай на вертикальную нагрузку с учетом технологии их изготовления был выполнен с помощью статистической обработки более 200 полевых испытаний свай. Полевые испытания свай были проведены ПКИ в основном в центральной части Санкт-Петербурга в период с 1991 по 2007 г.г. В таблицах на слайде представлена выборка, в которую вошли четыре технологии изготовления буронабивных свай, а также представлены сравнительные показатели фактических и рассчитанных значений несущей способности свай при различных технологиях их изготовления.

(Слайд 7) На слайде представлены сравнительные диаграммы фактических и рассчитанных величин несущей способности буронабивных свай при различных технологиях их изготовления. Точками на диаграммах обозначены фактические и рассчитанные значения несущей способности свай. Диагонали, выделенные пунктиром на диаграммах, соответствуют условию: $F_u = F_d$. На всех диаграммах точки расположены выше диагонали, то есть фактическая несущая способность свай выше рассчитанной. Для каждой технологии построена линейная зависимость $F_u = k \cdot F_d$, где k - эмпирический коэффициент, полученный из соотношения $k = F_u / F_d$ на основе статистической обработки экспериментальных и расчетных данных.

(Слайд 8) Для сравнительного анализа расчетных и фактических горизонтальных перемещений были определены перемещения свай при горизонтальных нагрузках аналитическим методом, методом СП 50-102-2003 по формулам и численным моделированием с помощью программ Plaxis и Scad. На слайде представлены фактические перемещения свай от горизонтальной нагрузки и перемещения, рассчитанные различными методами. Как видно на рисунке зависимости $y = f(H)$ носят различный характер. Перемещения свай 1, 2 носят линейный характер, а свай 3, 4, 5 - криволинейный.

(Слайд 9) При проведении испытаний наклонной буронабивной сваи на вертикальную сжимающую нагрузку осадки всех свай не превысили 7 мм и незначительно отличались по величинам. Это подтверждает гипотезу, что осадка наклонной сваи не будет значительно отличаться от осадки вертикальной сваи при прочих равных условиях. Однако при нагрузке 275 кН наклонная свая 3 была разрушена, хотя ее перемещения не превысили предельно допустимых, а предполагаемая несущая способность по грунту составляла не менее 400 кН. Это подтверждает выводы главы 2 диссертации о том, что при вертикальной нагрузке на наклонную сваю, значительное возрастание поперечного и моментного усилий может привести к разрушению сваи по материалу.

(Слайд 10) Реализация результатов исследований была осуществлена при реконструкции бывшего кинотеатра «Ленинград». По конструктивной схеме здание бескаркасное с несущими продольными и поперечными стенами. Для оценки геотехнической ситуации были изучены основные факторы, которые привели к развитию деформаций конструкций здания.

- Наличие в основании существующих фундаментов мощной толщи слабых грунтов;
- Нарушение структуры грунтов в основании существующих фундаментов при устройстве свайных фундаментов;
- Технологические воздействия при устройстве встраиваемого металлического каркаса внутри здания на существующие конструкции здания;
- Изменение напряженно-деформированного состояния грунтов в основании существующих фундаментов при устройстве встраиваемого металлического каркаса.

(Слайд 11) При проектировании и производстве работ по реконструкции был не учтен ряд неблагоприятных факторов, что привело к неравномерным деформациям фундаментов межевой стены здания. Основными причинами образования деформаций послужили следующие факторы:

- капитальный ремонт здания не выполнялся со дня его постройки с 1874 года;
- техническое состояние конструкций здания до начала производства работ по реконструкции можно классифицировать как аварийное или недопустимое;
- вокруг здания устроено множество инженерных сетей, из которых происходят периодические протечки, что приводит к нарушению структуры грунта в основании фундаментов и неравномерным осадкам;
- в основании фундаментов залегают пылеватые пески с органическими остатками, обладающие тиксотропностью.

(Слайд 12) В таблице на слайде представлены результаты расчетов по определению внутренних усилий в буроинъекционной свае. В таблице приведены внутренние усилия в буроинъекционных сваях: продольное усилие, поперечное усилие (Q) и изгибающий момент (M). При сравнительном анализе величин внутренних усилий максимальная относительная разница составила 17 %. Это объясняется тем фактом, что при определении усилий выбранная модель грунта незначительно влияет на величины внутренних усилий, при прочих равных условиях. Наибольшее влияние на внутренние усилия оказывают: внешняя нагрузка и изгибная жесткость сваи. Максимальные значения усилий в гибких и длинных сваях образуются вблизи приложенной нагрузки.

(Слайд 13) Таким образом, Цель работы достигнута.
Спасибо за внимание! Доклад окончен.