

УДК 519.6

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСЕВА НА ФУНДАМЕНТЫ  
СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ ПРИ ЛЮБОМ СОСТАВЕ  
И ФОРМЕ РЕЛЬЕФА**

*Академик инженерной академии Грузии,  
д.т.н., профессор Менабдишвили П. З.*

*Национальное бюро судебной экспертизы им. Л. Самхараули Центр  
строительной механики, сейсмостойкости и инженерной экспертизы,  
Тбилиси*

В настоящее время в связи с нехваткой земельных участков, особенно в центральных районах больших городов и с развитием городской инфраструктуры особую актуальность приобретает проблема возведения фундаментов новых зданий вблизи существующих объектов, поскольку при этом возникают не только значительные технологические трудности, но и опасность повреждений расположенных в непосредственной близости ранее возведенных строений.

Опыт свидетельствует, что пренебрежение особыми условиями такого строительства может привести к появлению в стенах ранее построенных зданий трещин, к перекосам проемов и лестничных маршей, к сдвигу плит перекрытий и в конечном итоге, к нарушению нормальных условий эксплуатации существующих зданий, а иногда даже к возникновению аварийных ситуаций. Особенно возрастает опасность подобных деформации при строительстве на основаниях сложенных слабыми грунтами, так как эти грунты сравнительно легко подвержены технологическому разрушению и характеризуются значительными и медленно затухающими осадками.

Основными причинами развития дополнительных деформаций существующих зданий являются изменения напряженно-деформированного состояния (НДС), вызванные передаваемым давлением на грунт основания новым зданием, смещение шпунта, развитие отрицательного трения на сваи, динамическое воздействие на несвязные грунты при забивке свай и т. д. Чем ближе расположены здания и чем больше разница в нагрузках, передаваемых ими на основания, тем существеннее и опаснее оказывается взаимное влияние. Как показывает опыт, наибольшие повреждения возникают в пределах 2÷7м. от границы примыкания существующих зданий.

При передаче нагрузки через фундамент на основание в нем происходят сложные механические процессы. При действии местной нагрузки произвольно выделенный элемент грунта испытывает как нормальные, так и касательные (сдвигающие) напряжения. Достигнув определенного значения, эти касательные напряжения вызывают появление местных необратимых процессов скольжения-сдвигов. Кроме того, при действии местной нагрузки (при определенном ее значении) в грунтовом основании могут иметь место, как затухающие деформации уплотнения, так и незатухающие - сдвиги переходящие (при соответствующих условиях) в пластические течения, выпирание, просадки и другие деформации грунтового основания. Это

объясняется тем, что при полном исчерпании несущей способности под подошвой фундамента образуется уплотненное ядро клинообразного очертания, которое раздвигает грунтовое основание и обеспечивает просадку фундамента в короткой промежуток времени.

Строительство новых зданий около существующих, особенно в пределах территории со слабыми грунтами, является сложной проблемой фундаментостроения, поскольку многие из существующих зданий, рядом с которыми ведется строительство, имеют фундаменты неглубокого заложения. В результате строительной деятельности на соседних с ними участках нарушается равновесие НДС грунтового основания и в большинстве случаев негативно влияет на существующие конструкции зданий, имеющие иногда аварийные последствия. Строительство здания вблизи и вплотную к уже существующим является более сложной задачей, чем возведение строящегося здания. Несмотря на немалые усилия исследователей, конструкторов, строителей-технологов, для существенного улучшения положения, решение этой задачи еще далеко от полного разрешения.

Существующие нормы и эмпирические зависимости при оценке влияния нового строительства на существующие конструкции, в основном построены на упрощенной расчетной схеме, и как следствие, имеют существенные погрешности в расчетах, что не позволяет учитывать многих параметров, как самого фундамента, так и окружающего грунта. Они могут быть использованы, при строгом выполнении тех упрощений и допущений, на которые каждый из них базируется.

В связи с развитием информационных технологий, вычислительной техники и программного обеспечения широкое распространение для решения геотехнических задач получили численные методы. Наиболее часто для этих целей используется метод конечных элементов (МКЭ). МКЭ может решать геотехнические задачи, аналитические решения которых представляет значительные математические трудности. Полученные при решении результаты обладают хорошей представительностью и, при использовании адекватных математических моделей достаточной точностью.

Численное моделирование является достаточно тонким процессом, в полной мере зависящим от опыта инженера. Проектировщик должен построить четкую расчетную схему способную описать наиболее важные особенности как самого фундаментов существующих и строящихся зданий, так и окружающего грунта.

Анализ общей ситуации, сложившейся в настоящее время, показывает, что многие заказчики и инвесторы-застройщики, специалисты проектных, строительных и изыскательных организаций явно недооценивают роль полноценных качественных инженерных изысканий для строительства. Пытаясь снизить стоимость строительства, они сокращают объем и состав необходимых обосновывающих работ и исследований (особенно определение свойств грунтов полевными методами), часто заменяют реальные изыскания сбором архивных данных. В результате такой «экономии» в процессе строительства нередко возникают новые, не учтенные в проекте, обстоятельства, что требует проведения дополнительных изысканий,

внесения изменений в проект. Несвоевременное или не в полном объеме выполнение изысканий приводит к аварийным ситуациям, ликвидация последствий которых значительно увеличивает сроки и стоимость строительства. Точность и достоверность расчета прямо зависит от исходных данных, полученных от инженерно-геологических изысканий, поэтому без полноценных качественных инженерных изысканий расчеты теряют практического смысла и получение результаты могут привести к аварийным последствиям.

В данной работе для оценки влияния нового строительства на существующие здания предлагается расчетная модель единой системы «окружающий грунт + новые здания, + существующие здания».

Применение предложенной расчетной модели единой системы «окружающий грунт + новые здания, + существующие здания» позволит максимально приближаться к реальному положению: учесть рельеф, состав, наклон и физико-механические характеристики грунтов; состав, геометрия и расположения фундаментов существующих и новых фундаментов; величины нагрузок передаваемые на основание с учетом сеймики; в единой системе рассмотреть и оценить НДС и устойчивость; с применением численных экспериментов выбирать оптимальный вариант фундаментов и усиления для возводимых и существующих зданий.

По сравнению существующих норм и эмпирических зависимости с таким подходом существенно улучшится точность, достоверность и надежность полученных результатов для оценки влияния нового строительства на существующие здания.

На рис. 1. показано разрушение торцевой стены жилищного трехэтажного дома от неверного подкрепления сваями котлована строящегося многоэтажного дома. На Рис.2-4. показаны изополя перемещений по X и главные напряжения системы «окружающий грунт + новые здания, + существующие здания».

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

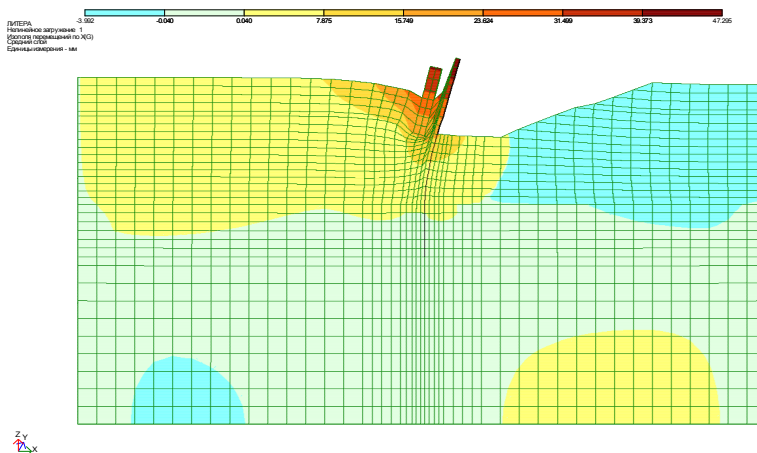
1. Менабдишвили П. З., Исследование напряженно-деформированного состояния и оценка устойчивости склонов и откосов. X Международный симпозиум „Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред“, Москва 2004.
2. Papuna Menabdishvili, Nelli Eremadze, A ssesment of Slope Stability and Interferense of Structures Considering Seismity in Complex Engineering-Geological Conditions Using the Method of Finite Elements, 2008 Seismic Engheerig Conferense Commemorating the 1908 Messina and Reggio Calabria Earthquake Reggio Calabria, Itali 8-11 Juli 2008, 535-541.
3. Менабдишвили П. З., Оценка устойчивости и откосов в неблагоприятных инженерно-геологических и сейсмических условиях. Международная научная конференция. Ашхабад, 12-14 июня 2013.
4. Менабдишвили П. З., Оценка устойчивости оползневых склонов в неблагоприятных инженерно-геологических и сейсмических условиях.

XI Международная научно- практическая конференция. Ялта, 9-13 сентября 2013.

5. Ильюшин А.А., Механика сплошной среды, изд. Московского университета 1990.



*Рис. 1. Разрушение торцевой стены жилищного трехэтажного дома от неверного подкрепления сваями котлована строящегося многоэтажного дома.*



*Рис. 2. Изополя перемещений по X системы «окружающий грунт + новые здания, + существующие здания»*

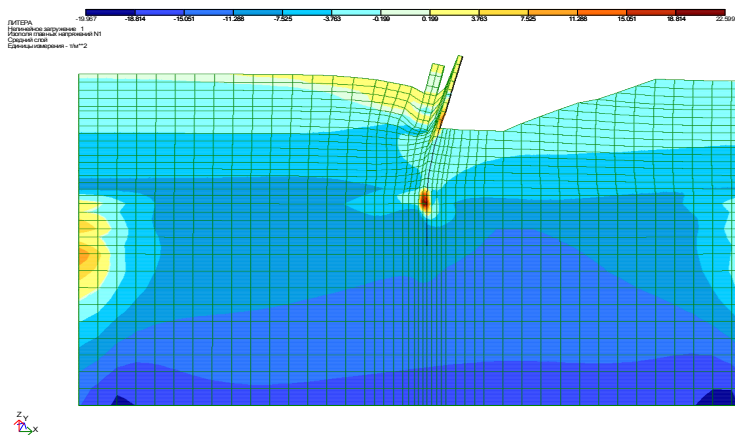


Рис. 3. Изополя главных напряжений N1 системы «окружающий грунт + новые здания, + существующие здания».

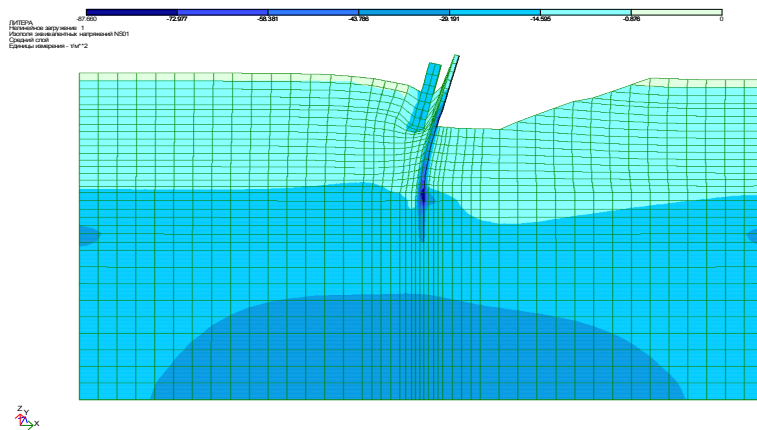


Рис. 4. Изополя главных напряжений N3 системы «окружающий грунт + новые здания, + существующие здания».