

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации САПИНА Дмитрия Александровича **“Дополнительные технологические осадки зданий соседней застройки при устройстве траншейной «стены в грунте»**”, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

Диссертационные исследования Сапина Дмитрия Александровича посвящены *актуальной* для геотехники темы, связанной с определением дополнительных осадок фундаментов зданий при устройстве рядом с ними траншейных стен методов «стена в грунте», что особенно важно для освоения подземного пространства при плотной городской застройке в сложных инженерно-геологических условиях Санкт-Петербурга.

Соискатель посредством всестороннего анализа состояния вопроса на базе многочисленных работ отечественных и зарубежных специалистов выявил степень разработанности темы своих исследований, четко сформулировал их цель и определил круг решаемых задач для ее достижения. Судя по содержанию автореферата с большим перечнем научных работ соискателя и полученных патентов на изобретения, опубликованных единолично и в соавторстве, для решения поставленных задач исследований проделана большая работа, сущность которой более подробно отражена в диссертации.

Диссертация Сапина Д.А. состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка литературы и четырех приложений. При этом *первая часть автореферата* содержит общую характеристику работы с обоснованием ее актуальности, изложения научной новизны, теоретической и практической значимости, внедрения результатов работы, методологии и методов исследования, выносимых на защиту положений, области исследования и подтверждения достоверности их результатов, апробации работы, ее структуры и объема.

Во *второй части* изложена сущность основных положений и результатов исследований, выносимых на защиту. *Первое* из них отражает разработанную методику численного моделирования осадки зданий, вызванной устройством траншейной стены в грунте, заключающейся в поэтапном моделировании в пространственной постановке технологических операций по ее устройству – откопке траншеи под защитой бентонитового раствора с последующим заполнением траншеи литой бетонной смесью и ее дальнейшим затвердением. В данном случае соискатель предлагает моделировать траншейную ограждающую стену посредством МКЭ с использованием объемных элементов вместо пластинчатых для определения в ней напряжений.

*Второе защищаемое положение* заключается в том, что с помощью вариантных численных расчетов изучено влияние различных факторов на дополнительную осадку существующих зданий при устройстве вблизи них траншейной стены в грунте. В качестве исходных инженерно-геологических данных для численного моделирования соискателем приняты результаты исследований по геологическому районированию территории, дополненные в геологическом атласе Санкт-Петербурга. Параметрами зданий соседней застройки послужили результаты многочисленных обследований сотрудников кафедры геотехники СПбГАСУ. При моделировании глубины траншейных стен соблюдалось требование норм с учетом заглубления в водоупорный слой для возможности экскавации грунта без водоотлива, что составило в центральной части города порядка 30 м. В работе изучено влияние следующих факторов: длины и ширины захватки, плотности глинистого раствора и расстояния от фундамента соседнего здания. При этом в каждом расчетном случае изменялся один параметр при постоянстве остальных. В итоге предложено эмпирическое выражение экспоненциального типа для инженерной оценки дополнительных осадок фундаментов смежных зданий от устройства траншейных стен, причем выявлено малое влияние ширины захватки на дополнительную осадку, что согласуется с общепонятными положениями.

*Третьим защищаемым положением* является разработанное в рамках теории упругости аналитическое решение задачи о НДС грунтового массива при разработке траншейной «стены в грунте». При этом сделаны ряд допущений, мало влияющих на конечный результат, и

учитываются нормальные напряжения на стенку траншеи в виде суммы линейно возрастающих по ее глубине давлений грунта в покое и грунтовых вод с противодействием на нее глинистого раствора, а вертикальные - создаваемые трением грунта. По теории упругости напряжения суммируются по слоям грунта и захваткам траншеи согласно принципу метода угловых точек.

*Четвертое положение* касается подтверждения применимости разработанных методик расчета и численного моделирования сравнительным анализом получаемых результатов с данными геотехнического мониторинга на объектах в Санкт-Петербурге при наличии вблизи ограждения котлованов траншейными стенами в грунте. В силу сложности физического моделирования при лотковых испытаниях автор базировался на геотехническом мониторинге объектов и выявил хорошую сходимость расчетных данных с результатами измеренных осадок, подтвердив тем самым достоверность предлагаемых методик при использовании в инженерной практике. Очень важно, что в условиях Санкт-Петербурга дополнительные осадки фундаментов от устройства рядом траншейных стен достигают 80% от общих их значений.

*Пятое защищаемое положение* включает составленные и обоснованные рекомендации по возможности снижения технологической осадки соседней застройки при устройстве траншейной стены в грунте путем корректировки параметров захватки, плотности глинистого раствора и выбора оптимальных технологий усиления фундаментов.

Соискатель при сделанных им допущениях получил решение важной для геотехники задачи, которое позволяет качественно оценить изменение дополнительных технологических осадок фундаментов зданий при возведении рядом ограждающих глубокие котлованы траншейных стен, подтвердив его достоверность сравнением с данными геотехнического мониторинга.

Считаем необходимым отметить важное упущение при оценке факторов, влияющих на устойчивость бортов траншеи, заполненных тиксотропной глистой суспензией, т.е. не учтенное влияние гидродинамического давления на них оттеживаемой из суспензии воды. Легко убедиться, что даже при увеличении плотности суспензии до  $1,25 \text{ г/см}^3$ , с глубиной траншеи более некоторого значения не удастся обеспечить устойчивость бортов траншеи. Тем более при совпадении уровней суспензии и подземной воды, в чем нам удалось убедиться в начале внедрения метода «стена в грунте» в Беларуси. Поэтому проф. Соболевский Ю.А. дал верную трактовку о решающем влиянии на устойчивость бортов траншеи фильтрационных сил за счет градиента напора при разности названных уровней, которая зависит от времени в силу уполаживания кривой депрессии при насыщении грунта просочившейся через глинистую корку воды. Как подчеркивали наши чешские коллеги во время стажировки у них, чем тоньше эта корка соразмерно плотности суспензии, тем больше градиент. Поэтому нами был взят курс на более «тощие» глинистые суспензии, что отражено в нашем нормативном документе.

Мы полагаем, что данные соображения соискателем несомненно будут учтены при совершенствовании его решения в процессе последующих исследований.

В целом считаем, что диссертация Сапина Дмитрия Александровича является законченным научным трудом, показала его способность ставить и решать ответственные геотехнические задачи, и отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Доцент кафедры «Мосты и тоннели»  
Белорусского национального  
технического университета, к.т.н., доцент  
(220027, г. Минск, пр. Независимости, 65,  
Тел. раб. 8-017-3699477, E-mail: 6667760@mail.ru

Д.т.н., профессор  
(220037, г. Минск, ул. Филимонова, 8, кв. 105,  
Тел. д. 8-017-2990709, E-mail: michnikit@gmail.com

Бойко Игорь Леонидович

01.06.2016

Никите

вич

Подписи доцента Бойко И.Л. и профессора Никитенко М.И. удс