

## МЕХАНІКА ҐРУНТІВ ТА ФУНДАМЕНТИ

УДК 627.15

### АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ

С. В. Беляєв

*В умовах неконтрольованих інвестицій в будівництво велика кількість фундаментів будівель запроектовано та зведено на інженерно-геологічних показниках, що визначені «навмання». Відзначено, що наукове дослідження і тим більше дисертаційна робота повинна закінчуватися розробкою нового стандарту і скасуванням попереднього.*

*Окреслені перспективи національної стандартизації України в області геотехніки та шляхи її інтеграції в норми ЄС. Запропоновано методика заміни проектних рішень, підставою для якої служить підвищення точності результатів вимірювань при лабораторних і польових дослідженнях будівельних властивостей ґрунтів, основ і фундаментів.*

**Ключові слова:** будівельні якості ґрунтів основ фундаментів; до проектні випробування палі; інструментальні вимірювання.

### АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

С. В. Беляєв

*В условиях неконтролируемых инвестиций в строительство большое количество фундаментов сооружений запроектировано и возведено на инженерно-геологических данных, взятых «с потолка». Отмечено, что научное исследование и тем более диссертационная работа должна завершаться разработкой нового стандарта и отменой предыдущего.*

*Обозначены перспективы национальной стандартизации Украины в области геотехники и пути её интеграции в нормы ЕС. Предложена методика замены проектных решений, основанием для которой служит повышение точности результатов измерений при лабораторных и полевых исследованиях строительных свойств грунтов, оснований и фундаментов.*

**Ключевые слова:** инженерно-геологические изыскания; численные значения свойств грунтов оснований фундаментов; предпроектные испытания свай; инструментальные измерения.

### TOPICAL QUESTIONS IN SOIL'S PREFERENCES RESEARCHES SHOULD OF FOUNDATION DESIGNED

S. Beljaew

*In conditions of uncontrolled investments, big amount of building's foundation are designed and built based on the engineering-geological information. This information is mostly wrong. Noted that research and especially thesis work should end with the development of the new standard and the abolition of the previous one.*

*The prospects for national standardization of Ukraine in the field of geotechnics and ways of its integration into the EU standards. The technique of replacing the design decisions, which serves as a basis for improving the accuracy of measurement results in laboratory and field studies of the construction properties of soils, bases and foundations.*

**Keywords:** the numerical values of the soil's preferences; predesigning test of piles, instrumental measurement.

### Вступление

Прогнозирование несущей способности и деформируемости фундаментов сооружений на Украине осуществляется на основании стандартизированных еще до 1970 года для всей

территории СССР прочностных и деформативных характеристик грунтов (без четкого указания доверительной вероятности численных значений). Из этого следует: непрерывная работа по накоплению данных для нормирования и систематического уточнения характеристик грунтов оснований фундаментов на Украине не проводится; система межлабораторного сравнения результатов измерений при исследованиях свойств грунтов на Украине не введена. [1]

Процедура проведения предпроектных испытаний свай и фундаментов (для уточнения методики расчетов и характеристик грунтов) на участках предполагаемого строительства не реализуется.

При лабораторных, полевых и натуральных исследованиях грунтов и фундаментов применяется (очень неумело) устаревшая измерительная техника. Ни одно из учебных учреждений нашего государства не готовит квалифицированный персонал для строительных лабораторий [2].

В отчетах о НИР, в диссертациях, в публикациях и в докладах на научных конференциях отсутствует анализ статистической неоднородности экспериментальных результатов, неопределенности (погрешностей) измерений и экспериментальных «промахов», и полезная литература по перечисленным вопросам в научных библиотеках университетов остается не востребованной [3].

В теоретических работах отсутствует анализ «методических погрешностей» (в метрологии: «погрешность погрешности»), возникающих как в результате арифметических действий (погрешность в результате округления двух сомножителей может достигать 5 %), так и в результате неточности исходных для вычислений данных («задача о яблоках и грушах» в математическом моделировании). Это отсутствие делает бесполезными и вредными усилия по разработке новых и совершенствованию существующих методик расчетов в области геотехники и основанных на них компьютерных программ.

«Предварительный расчет испытываемой конструкции» до начала контрольных испытаний свай не делается, и соответственно методика прогностических расчетов после испытаний не уточняется, и в «журнале испытаний» не вычисляются теоретические (прогностические) величины осадок фундаментов, и вместо журналов - блокнотики, и представители технадзора со стороны заказчика в них не расписываются, и в испытаниях участия не принимают.

Национальная стандартизация в области геотехники от копирования советско-российских стандартов перешла к применению европейских. Автор имеет сертификат франко-германского испытательного консорциума «AFNOR-DIN» и знает: специалисты ЕС по стандартизации в строительстве еще окончательно «не договорились» и национальную стандартизацию Украины (не только) в области геотехники можно выдвинуть если не в лидирующее положение в ЕС, то и не на задворки. На основании указанных проблем напрашивается вывод: в современных условиях многие сооружения на Украине возведены на основаниях, свойства которых взяты «с потолка».

Указанные проблемы присущи и области изучения свойств грунтов, и обоснованиям проектных решений фундаментов, и всем исследованиям надфундаментных конструкционных материалов, строительных конструкций и сооружений в целом.

Перечисленные недостатки в странах ЕС отсутствуют даже на уровне студенческих работ, и из этого следует: после присоединения к ЕС строительная наука может оказаться в мукулатуре. Кандидатам с докторами нужно снова сесть за парты, или за домино: например в Германии применяется процедура «идиоттест»: для противодействия неоднократным нарушениям угрожающим человеческим сообществам.

Предлагается оптимальный способ исключения всего комплекса названных проблем: замена проектных решений (не только!) фундаментов.

В данной статье, адресованной креативным незаангажированным ученым и разработчикам проектных решений, впервые предлагается методика замены проектных решений, основанием для которой служит повышение (в 100 раз и более) точности результатов измерений при лабораторных и полевых исследованиях строительных свойств грунтов оснований фундаментов, и особенно при испытаниях натуральных фундаментов и свай, в сочетании с уточнением прогнозирования величин предполагаемых нагрузок в будущем реальном сооружении (здесь «разница» не редко достигает 40 %).

### Результаты исследования

Европейские стандарты, в отличие от национальных ДСТУ и ДБН, не освобождают авторов проектных решений от персональной ответственности не только за надежность проектных решений, но и за чрезмерный запас прочности, и за экологию, и т.д. и т.п.

Известно, что неопределенность результатов экспериментальных исследований в

строительстве численно характеризуется цифрой «20 % и более».

Покажем возможности замены проектных решений на примере. При контрольных испытаниях свай на строительной площадке «домов Каркашадзе» в Одессе нагрузку на сваю передавали гидравлическим домкратом и ее величину определяли умножением показаний манометра на площадь поршня, зафиксировав несущую способность сваи 90 тонн. Заказчик сказал: «Много». Сошлись на 70. Руководитель испытаний подытожил: «У меня есть график на 70 тонн. Подставим.». Автор установил на голову испытанной сваи образцовый динамометр и придавил его установкой, вдавливающей сваи. Свая «шла» а показания динамометра «стояли» не доходя до 37,8 тонн.

Эта глупость – умножение показаний гидравлического манометра на площадь поршня и вычисление величины действующей загрузки – распространена повсеместно.

... «Корифей» веско-снисходительно возражает автору: «Ну какая там погрешность у домкрата? Ну 5, ну 7 процентов! Ну это же – ерунда...» и махнув рукой не желает слышать: «Это число вы должны знать с точностью до одного, а лучше двух знаков после запятой!».

Идеальный и может быть единственный способ оценки погрешности гидравлического домкрата с манометром – калибровка на гидравлическом прессе в лаборатории испытаний бетонов, поверенном образцовым динамометром с погрешностью 2 %. Тогда погрешность гидравлического пресса будет 6 %, а домкрата с манометром – 18 % или 24 %, а это уже и не «неопределенность», и не погрешность – это определенно идиотизм. Но в отличие от динамометра (изготовленного из специальных металлов) гидравлические прессы и домкраты не обладают «стабильностью». И реально идиотизм оценивается цифрой 50 %, что и демонстрируют испытания свай на стройплощадке «домов Каркашадзе».

Вернемся к ним. Предельная нагрузка 90 тонн с учетом идиотизмности дает разброс 45...135 тонн, и в отчете по результатам испытаний следует показать предельной нагрузку 45 (и «уточнить» характеристики грунтов, и методику расчетов, и проектные решения фундаментов по этой цифре), а количество контргрузов довести до 135 тонн (примерно столько их и было). И если сваи расположены не по оси, то после вдавливания сваи контргрузы надо снимать с платформы и вновь накладывать их для вдавливания новой.

Если бы при этих испытаниях вместо домкрата были бы взяты чугунные гири контргрузов, разброс величины предельной нагрузки не превысил бы 10 %, и проектное решение можно было бы не только уточнить (и характеристики грунтов и методику расчетов!), но и заменить, и получить целую гамму положительных эффектов.

Нашей группой детально разработаны электронные динамометры (и другие приборы) с неопределенностью 0,3% – такие параметры недостижимы лучшими мировыми производителями. С их применением можно уточнить стандартизированные характеристики грунтов в условиях Одессы и Украины, и уточнить методики расчетов и выделить оптимальные, и стандартизировать несущую способность свай и фундаментов.

Законодательно это возможно. Предприятиям Украины предоставлена возможность разрабатывать и применять собственные стандарты, при условии что они не будут занижать требования стандартов государственных и отраслевых.

Всем известны примеры предприятий и фирм, стандартизированные показатели продукции которых превосходят требования стандартов государственных, и европейских, и мировых.

Всем, не утратившим способности размышлять, мы рекомендуем этот путь наращивания инновационного потенциала Украины – стандарты предприятий (это почти тоже самое что и «авторский стандарт»). И не только в сфере геотехники – стандарты предприятий применимы во всех сферах жизнедеятельности (ранее автор предлагал сделать это стандартами научных обществ и инженерных союзов [4]).

И это не просто рекомендации – этот путь жизненно важно необходим. И вот почему по нему придется пойти: в странах ЕС разворачиваются и уже действуют (не зависимо и параллельно с государственным метрологическим надзором и государственными системами стандартизации) процессы нотификации. Главным требованием к присоединению к процессам нотификации является полная независимость испытательных центров (и от государства, и от производителя) полностью исключая возможности «договориться» или «нажать».

Из этого следует, что результаты исследований, сделанных в государственных академиях и национальных университетах, признаваться участниками процессов нотификации (и инвесторами и потребителями) – не будут. То же относится к экспортным поставкам товаров.

Вернемся к градуированию средств измерений. Следует вернуться к старинной практике, и в сборниках трудов, и в наименованиях секций конференций выделять: «Метрология». Добавлю еще: и «Стандартизация» [5]. Это очень важно!

### Выводы

- Специалисты строительных предприятий и проектных организаций без стандартов не дееспособны. Строительная наука в целом «работает вхолостую», «на макулатуру», потому что ни какое научное исследование, и ни какая диссертация не завершается разработкой нового стандарта и отменением предыдущего.
- Дальнейшее развитие и совершенствование теорий расчетов сооружений в строительстве не целесообразно – это «не может качественно улучшить строительство» – по причине ограниченных возможностей вычислительной математики в сочетании с неопределенностью исходных данных.
- Методы «предельных», «граничных» состояний в строительстве не действуют, и это способствует всеобщей безграмотности – от рабочего до доктора наук, профессора, академика, министра – в вопросах метрологии, в результате чего вся строительная наука бесполезно топчется где-то в области «среднего арифметического» и не занимается уточнением границ предельных состояний.
- Украине необходимы независимые испытательные лаборатории и центры для присоединения к европейским процессам нотификации. На государственную поддержку не рассчитывайте.
- Большие «разбросы» не являются естественными свойствами грунтов – это следствия несовершенной техники испытаний и некомпетентности исследователей.
- В случае применения нестандартизированных испытательных устройств – это прямо относится к научным исследованиям – обязательна процедура «метрологической аттестации». Затраты на ее проведение ложатся на себестоимость продукции, потому не следует ее исключать. Она не редко посложнее научных экспериментов и потому может стать и темой диссертации, и тем более публикации. Это же относится и к «методикам выполнения измерений»: очень часто по материалам публикаций не возможно понять – как получен результат и какова его неопределенность?

### Использованная литература

1. Беляев С. В. Уточнение нормируемых характеристик грунтов оснований фундаментов и обеспечение точности лабораторных и полевых испытаний / Материалы международной научно-технической конференции «Геотехника Беларуси: наука и практика. Часть 1. // Минск. БНТУ – 2013. – 19 с.
2. Беляев С. В. Проблемы метрологической экспертизы технической документации в отрасли строительства / Третя Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційно-вимірjuвальні технології в метрології, технічне регулювання та менеджмент якості». – Одеса: ОДАТРА, 2013. – 166 с.
3. Беляев С. В. «Горький опыт» проектирования фундаментов / Четверта Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми технічного регулювання та якості»/ – Одеса: ОДАТРА, 2014.
4. Беляев С. В. Реальное наращивание инновационного потенциала Украины стандартами научных обществ и инженерных союзов / Третя Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційно-вимірjuвальні технології в метрології, технічне регулювання та менеджмент якості». – Одеса: ОДАТРА, 2013. – 30 с.
5. Беляев С. В. Новое научное направление развития стандартизации / Третя Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційно-вимірjuвальні технології в метрології, технічне регулювання та менеджмент якості». – Одеса: ОДАТРА, 2013. – 23 с.

**Беляев Сергій Васильович** – старший викладач кафедри основ і фундаментів, Одеська державна академія будівництва та архітектури.

**Беляев Сергій Васильович** – старший викладач кафедри основ і фундаментов.

**Beljaew Sergei** – Senior Lecturer of the Dept. of Bases and Foundations.