

Секция 1

Инженерные изыскания и геотехнический мониторинг

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ГЕОТЕХНИКА БЕЛАРУСИ: НАУКА И ПРАКТИКА

(г. Минск, БНТУ — 23–25.10.2013)

УДК 624.131.524.4

**УТОЧНЕНИЕ НОРМИРУЕМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ
И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ
И ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Беляев С.В.

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры
г. Одесса, Украина*

Изложены методика лабораторных и полевых исследований механических характеристик оснований фундаментов.

A method of laboratory and field researches of mechanical descriptions is expounded as foundation of foundations.

Строительными стандартами нормированы (стандартизированы): расчетные сопротивления грунтов оснований; нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов; расчетные сопротивления под нижним концом свай; расчетные сопротивления на боковой поверхности свай и др.

В государственных строительных нормах Украины ДБН В.2.1-10-2009 «ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ СПОРУД» эти характеристики взяты из СНиП 2.02.01–83* «Основания зданий и сооружений» без изменений.

Из этого следует, что исследованы они недостаточно.

С точки зрения специалиста в областях метрологии и стандартизации нормируемые характеристики должны уточняться и редактироваться непрерывно: нормативные и расчетные значения характеристик грунтов устанавливаются на основе статистической обработки результатов испытаний. И «накопление достаточной для нормирования базы данных» автор считает недостаточным: оно должно быть непрерывным, и с ростом «базы данных» будет расти точность нормируемых характеристик.

Для прогнозирования несущей способности фундаментов на основе полного вероятностного расчета (разработано и применяется автором) необходимо знать: разброс; нижнее и верхнее значение; и обязательно «закон распределения случайной величины» для характеристики, используемой в вычислениях.

При расчетах оснований по стандартизированным методикам: по несущей способности доверительная вероятность расчетных характеристик грунтов принимается 0,95; по деформациям 0,85.

Не каждый специалист понимает о чем идет речь: почти во всех технических университетах «Теория вероятностей» как самостоятельная дисциплина не преподается. И необходимость ее знания инженерами преподавателям высшей математики не понятна.

Это подлежит немедленному устранению способом включения «Теории вероятностей» в дисциплину «Метрология»: здесь эта теория применяется практически в полном объеме. А должна применяться во всех отраслях науки и техники.

В нормах для проектирования железобетонных конструкций более удачная редакция: «класс бетона – это показатель прочности на сжатие, ниже которого находится только 5 % выборки всей измененной прочности бетона данного состава».

Самая удачная и понятная всем редакция, полностью соответствующая принципам расчетов конструкций и сооружений по граничным (предельным) состояниям, есть в нормах проектирования стальных и алюминиевых конструкций: «Расчетные сопротивления... принимаются по минимальному значению... полученному при испытаниях».

Если накопление данных для нормирования характеристик грунтов станет непрерывным, то их «минимальные» значения будут расти. И еще быстрее будет расти показатель, ниже которого находится

только 5 % выборки измеренной характеристики. А «разброс» (по европейски «неопределенность»: этот термин заменил «погрешность» в области метрологии) будет уменьшаться.

Во-первых, за счет повышения точности измерений действительных значений, которой в настоящее время практически не придается никакого значения: в публикациях и отчетах НИР при исследованиях грунтов отсутствуют сведения о точности полученных результатов. И всегда «большие разбросы» присваиваются действительным значениям измеряемых характеристик, а не давно устаревшим даже стандартизированным способам измерений.

Во-вторых, за счет исключения дополнительных погрешностей измерений, и в третьих, за счет исключения ошибочных результатов: они «проявляются» при большом количестве измерений одного показателя, и особенно эффективно, если показатель измеряется в разных лабораториях, разными людьми, методами, приборами.

И в-третьих, за счет нормирования региональных характеристик грунтов: в СНиП 2.02.01–83* стандартизированы показатели грунтов для всей территории бывшего Советского Союза, и в ДБН В.2.1-10-2009 они обязательно должны были бы быть уточнены для территории Украины, а не просто скопированы.

Автор проанализировал численные значения стандартизированных характеристик грунтов на глубину до 1969 года, и сложилось впечатление, что эти значения ветхозаветный Моисей записал на каменных скрижалях.

Все вышесказанное непременно следует распространить и на непосредственные исследования характеристик грунтов в полевых и лабораторных условиях для проектирования конкретных сооружений, где численные значения определяются, по наблюдениям автора, по среднему арифметическому, а не по минимальному или граничному (предельному). Это нарушение принципов расчетов по граничным состояниям: коэффициенты (запаса, надежности и пр.) эту ошибку «не перекрывают».

Не правильны также требования к количеству определений характеристик грунтов, например: «Количество одноименных частных определений для каждого выделенного на площадке инженерно-геологического элемента должно быть не менее шести. При определении модуля деформации по результатам испытаний грунтов в полевых условиях штампом допускается ограничиваться

результатами трех испытаний (или двух, если они отклоняются от среднего не более чем на 25 %). По мнению метролога в таких случаях лучше написать: «Допускается мечтательно посмотреть вдаль через окно и записать цифру «с потолка».

Предлагается новая редакция: «Количество частных определенных характеристики грунтов должно обеспечить установление границ ее неопределенности и закона распределения вероятности измеряемой величины внутри этих границ». Только так характеристика грунта будет полностью определена.

Это современные требования и они должны быть исполнены безусловно, даже если они и не вошли пока в нормативные документы.

Цитата из Закона «Про метрологию...»: «Любое измерение без указания погрешности считается не произведенным» и наказывается штрафом в бюджет в размере двойной стоимости выполненных работ. При повторном нарушении деятельность запрещается.

Метрологу экстра-класса досконально разбирающемуся в особенностях конкретной техники измерений при соблюдении некоторых дополнительных условий шести измерений может оказаться достаточно. Трех измерений метрологу бывает достаточно при повторных измерениях уже известной величины. Инженерам, аспирантам, кандидатам и докторам наук измеряемая величина начнет проясняться после полусотни определений. Но без этого много времени, сил и средств будет потрачено впустую. Ученым, «делающим науку» из карьерных соображений, действительное значение измеряемой величины не открывается никогда: эту закономерность автор вывел из результатов собственной «просветительской» деятельности.

Следует также понимать некоторую иллюзорность оценок «коэффициент вариации», «среднеквадратическое отклонение» и т.п. Они эффективны для сравнений многократно измеренных экспериментальных показателей, например с базовыми, или в аналогичных этому случаях. И для частных случаев практически не информативны.

Познание изложенных выше вопросов происходило на основании «горького». Впервые автор запроектировал фундаменты по «липovým» инженерно-геологическим данным в 1988 году: по заключениям «геологов» напластование грунтов строительной площадки состояло из просадочных грунтов второго типа просадочности. «Фундаментспецстрой» забить сваи не смог: в действительности под сооружением оказались крупнообломочные грунты. Второй опыт

был «очень горьким»: при полностью выполненной проектной документации 16-этажный жилой дом на участке «посадить» не удалось. Работа проектировщиков уже была оплачена, и вдобавок к этому пришлось возместить заказчику проекта все убытки.

В дальнейшем наш кооператив выполнял проектирование сооружений только в том случае, если автор непосредственно принимал участие в изысканиях и лабораторных и полевых исследованиях: этому принципу я верен по сей день.

Предложение способа реализации непрерывного уточнения нормируемых характеристик грунтов оснований фундаментов, которое предлагается отразить в решении по результатам работы этой конференции. В области метрологии существует очень эффективная система межлабораторного сравнения результатов измерений: многие лаборатории измеряют одну и ту же величину и сообщают результат измерения КООРДИНАТОРУ. Образец для измерений путешествует из лаборатории в лабораторию последовательно или параллельно, или радиально через координатора. Автор обладает соответствующими современными знаниями, подготовкой в области метрологии и стандартизации, а также нотификации, и собственными авторскими разработками новых способов анализа экспериментальной информации, и огромным опытом экспериментальных исследований инженерных сооружений, и добровольно сам себе поручил функции координатора по накоплению, анализу и уточнению нормируемых характеристик грунтов. Присылайте ваши результаты автору на кафедру ОиФ ОГАСА. Порядочность гарантирую.

Кроме того, в области межлабсравнения автор исследует силами студентов показатели песков Вольского карьера, с 1997 года. Эти пески «стандартизированы» для исследования показателей качества цементов, и поэтому имеются в соответствующих лабораториях. Приглашаем желающих присоединиться к такому межлабсравнению, и предлагать новые способы.