

## ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ГЕОТЕХНИКИ КАК ПРИЛОЖЕНИЕ К ЕВРОКОДАМ

*Никитенко М. И., д.т.н., профессор, председатель ТКС-02 «Основания и фундаменты, инженерные изыскания» при РУП «Стройтехнорм» Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, председатель Белорусского общественного объединения специалистов геотехников.*

### Введение

Система действующих в настоящее время на территории Республики Беларусь ТНПА в области архитектуры и строительства по части 5 «Строительные конструкции и изделия» включает относящийся к геотехническому проектированию блок 5.1 «Основания и фундаменты зданий и сооружений» [1]. В нем содержится перечень Технических кодексов установившейся практики (ТКП), включая введенный европейский (ТКП EN – Еврокод 7, части 1 и 2), Пособий к строительным нормам (П к СНБ), межгосударственные строительные нормы и правила (СНиП), государственные стандарты Республики Беларусь (СТБ), европейские и международные стандарты (СТБ EN, СТБ ISO, СТБ EN ISO) и межгосударственные стандарты (ГОСТ). Однако относящиеся к инженерно-геологическим изысканиям ТКП и СНБ здесь были отнесены к блоку 1.02 «Предпроектные и проектные работы» в Части 1 «Организационно-методическое обеспечение строительства».

Базой для национальной системы ТНПА послужили действовавшие ранее во всех союзных республиках нормативные документы. Однако даже в них применительно к геотехнике стали отражать свойства грунтов с отличиями от средних для весьма обширной территории страны, учитывали региональные особенности климатических, геологических и гидрогеологических условий. Такие отличия повлияли на принципы расчета в национальных ТНПА при геотехническом проектировании. При этом остались без изменений методы инженерно-геологических изысканий и испытаний грунтов для определения их свойств в соответствии с СНБ 1.02.01-96 «Инженерные изыскания для строительства».

От начала создания национальная система ТНПА в строительстве претерпевала несколько этапов преобразования, а в настоящее время, с учетом внедрения в строительную практику Республики Беларусь Европейских стандартов, предусматривается новое ее совершенствование.

Следует заметить, что при геотехническом проектировании от введения ТКП EN 1997-1 и 1997-2 возникла неопределенность в связи с неверным пониманием основной концепции этих документов при попытке ее отождествления с другими Еврокодами по проектированию конструкций из иных строительных материалов. Особо сказывается несоответствие методов исследований и отсутствие необходимого для этого оборудования у изыскателей Беларуси.

Устранению возникших противоречий будет способствовать содержание заслушиваемых на данном семинаре докладов наших зарубежных коллег, которые являются основными разработчиками Еврокода 7 и Еврокода 8.

### **Краткий исторический очерк создания в Республике Беларусь национальной системы ТНПА в строительстве**

С получением независимости Республикой Беларусь возник вопрос о необходимости разработки национальных нормативных документов по строительству. Такой процесс еще ранее был начат с разработки Республиканских строительных норм (РСН) в системе имевшегося тогда Госстроя республики. После ликвидации этого органа процесс нормотворчества продолжен Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь, которым было учреждено РУП «Стройтехнорм» с созданными при нем в 1995 году техническими комитетами (ТКП), которые функционируют до сих пор. При этом докладчик все это время является председателем ТКС-02 «Основания и фундаменты, инженерные изыскания», а в его состав включены ведущие ученые-геотехники с квалифицированными по геотехнике специалистами изыскательских, проектных и строительных организаций.

При разработке начальной структурной схемы национальной системы ТНПА в строительстве был использован такой основополагающий подход. В общих для проектирования всех фундаментов строительных нормах СНБ 5.01.01-99 «Основания и фундаменты зданий и сооружений» регламентировались обязательные требования по обеспечению их надежности и экономичности, а в Пособиях к этому документу излагались рекомендуемые для соблюдения таких требований методы проектирования и устройства всех конструкций фундаментов. Предписания Пособий к СНБ 5.01.01-99 могли иметь альтернативные подходы с добровольным их выбором и становились обязательными при ссылке на них в проектной документации или по желанию заказчиков. Хотя на сей счет существовали противоречивые мнения, но такой достаточно гибкий и демократичный подход не противоречил мировой практике на примере Еврокода 7.

Обязательное соблюдение требований стандартов СТБ и ГОСТ предусматривалось для всех участников процесса строительства.

Начиная с 2004 года, в Республике Беларусь система ТНПА в строительстве подверглась преобразованию в виде новой классификации с заменой СНБ и Пособий к ним на кодексы установившейся практики (ТКП) при нечеткой их нумерации. Такое наименование документа было утверждено Советом Министров Республики Беларусь по предложению Госстандарта республики без учета мнения председателей и членов ТКС как специалистов в области строительства. Его нельзя считать удачным как не отражающим сущность документа, а принцип «установившейся практики» сдерживает применение новых научно-технических разработок.

Данное преобразование свелось лишь к избыточным затратам на переработку ТНПА без существенного и принципиального изменения их основополагающих предписаний, причем посредством замены шифров, структуры по-

строения и печатного шрифта. Однако оно усугубило подходы к обязательности требований основного ТКП 45-5.01-254 -2012 «Основания и фундаменты зданий и сооружений. Основные положения. Строительные нормы проектирования» и добровольности соблюдения предписаний сопутствующих им других ТКП и сохраненных Пособий.

При обязательном соблюдении предписаний указанного документа и ТКП EN 1997-1 и 1997-2 возникла неопределенность в геотехническом проектировании за счет неверного понимания основной концепции Еврокода 7 [2, 3] при попытке ее отождествления с другими Еврокодами по проектированию конструкций из иных строительных материалов.

В настоящее время намечается новое преобразование системы ТНПА.

### **Современное состояние национальной системы технического нормирования в строительной отрасли и основные проблемы**

Анализ существующей системы ТНПА Республики Беларусь в области строительства с позиций требований технического регламента «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» (ТР 2009/013/ВУ) в целом свидетельствует о наличии соответствия общим принципам и подходам к обеспечению безопасности и долговечности зданий, энергосбережения, комфортного пребывания людей, а также техническим требованиям и методам испытаний строительных конструкций, материалов и изделий.

При назревшей сейчас необходимости Минархстроем Республики Беларусь разработана **«Концепция совершенствования системы технического нормирования национального комплекса ТНПА в строительстве» на 2017 – 2018 гг.**

Ее **основной целью** является повышение профессионального уровня нормативной технической базы, сокращение количества ТНПА и обязательных требований на базе новых принципов и подходов в проектировании, минимизация технических барьеров в строительстве, приведение системы технического нормирования в соответствие с соглашениями государств-участников ЕАЭС об устранении технических барьеров в торговле и создание условий для интеграции в региональную и мировую экономическую систему.

Основными направлениями развития национальной системы технического нормирования в строительстве названы таковы:

- пересмотр объектов нормирования, состава и принципов разработки нормативных документов;
- уточнение структурных схем по блокам национального комплекса;
- сокращение количества ТНПА, в том числе, обязательных требований безопасности, установленных техническими регламентами;
- поэтапный переход от предписывающего к параметрическому методу нормирования, принятому в экономически развитых странах, в том числе европейской системе;
- приоритетная разработка нормативных технических документов, стимулирующих применение инновационных технологий и материалов на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений;
- разработка методических и справочных документов для проектировщиков;

*Пока же процесс нормотворчества сдерживается отсутствием требуемого финансирования, поэтому остаются одни благие намерения.*

В проекте новой концепции **декларируется**, что в результате ее реализации появится возможность интегрироваться в региональную (ЕАЭС), европейскую и мировую системы. При этом исключатся жесткие обязательные у всех ТНПА требования в проектировании и строительстве, производстве строительных материалов и изделий, появится право выбора при соблюдении одного условия – безопасности. За счет сокращения количества технических барьеров повысится уровень качества и безопасности строительной продукции и общей культуры строительства.

Подчеркивается, что разработанный и утвержденный в Республике Беларусь регламент ТР 2009/013/ВУ (Постановление Совета Министров от 31.12.2010 №1748) включает подход, который полностью идентичен действующему в странах ЕС и закреплен действующим в стране законодательством. Отмечается, что с 2010 года в Беларуси якобы в полном объеме введены в действие Еврокоды, включая относящийся к геотехническим конструкциям Еврокод 7, что не повлекло за собой отмену национальных ТНПА (в переходный период).

Интерпретируя содержание проекта Концепции, следует заметить, что ее текст носит декларативный характер и при большом объеме изобилует общими фразами без технической конкретики строительной отрасли, особенно при специфике геотехнического проектирования, отраженной убедительно в публикациях проф. Р. Франка [2, 3]. Много в тексте желаемого выдается за действительное в виде лозунгов. Складывается впечатление, что к составлению Концепции и ее обсуждению не были привлечены специалисты-профессионалы.

Приходится заметить, что перевод Еврокода 7 в 2009 г. был выполнен в чрезвычайно сжатые сроки, причем достаточно качественно части 2 при помощи профессионалов-геотехников, но с существенными искажениями смысла 1-й части переводчиками-лингвистами без владения технической терминологией. На такое обстоятельство обращает внимание д-р инженер Роман Гайовник из Института строительной техники г. Варшавы в своей статье «Процесс перехода Республики Польша на Европейские нормы проектирования» с акцентом на Еврокод 6 касательно каменной кладки. В ней сказано, **«что неофициальные, так называемые рабочие переводы»** без знания иностранных языков **«могут значительно отличаться между собой (не говоря уже о правильности перевода), что может приводить к ошибочным интерпретациям»**, а это среди польских (как и белорусских) пользователей вызвало серьезные замечания.

За счет такого положения в текст **ТКП EN 1997 -1-2009** пришлось вносить много важных смысловых изменений в объеме близком к изданному официально документу, который следовало повторно издать полностью в новом более совершенном переводе для адекватного восприятия его смысла. **Об этом в тексте Концепции умалчивается.** Процесс ввода в действие этого важного документа приобрел чисто формальный характер. К тому же наши инженеры-проектировщики и строители его не изучили, а процесс ознакомления с содержанием свелся лишь к проведению разного рода семинаров.

## Перечень действующих в настоящее время на территории Республики Беларусь ТНПА по геотехнике

Поскольку в обновленной структуре ТНПА по геотехническому проектированию не предусмотрено изменений количества и изменения содержания стандартов СТБ, СТБ EN, СТБ ISO, СТБ EN ISO и межгосударственных ГОСТ (при их общем количестве 46), ниже из приведенного в [1] перечня приведем в таблице только ТКП, ТКП EN, СНБ, пособия П к ним и СНиП в части требований по устройству земляных сооружений автомобильных дорог, опор мостов и труб.

№ п/п	Обозначение документа	Наименование документа
1	2	3
<b>БЛОК 1.02 «Предпроектные и проектные работы» в части 1 «Организационно-методическое обеспечение строительства»</b>		
<i>Технические кодексы установившейся практики (ТКП)</i>		
1	ТКП 45-1.02-233-2011 (02250)	Инженерные изыскания для объектов дорожного строительства.
2	ТКП 45-1.02-253-2012 (02250)	Инженерно-геоэкологические изыскания для строительства. Правила проведения.
<i>Строительные нормы Республики Беларусь (СНБ)</i>		
3	СНБ 1.02.01-96	Инженерные изыскания для строительства.
<b>БЛОК 5.01 Основания и фундаменты зданий и сооружений</b>		
<i>Технические кодексы установившейся практики (ТКП)</i>		
1	ТКП 45-5.01-15 – 2005 (02250)	Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным статического зондирования и пенетрационного каротажа. Правила определения.
2	ТКП 45-5.01-17 – 2006 (02250)	Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным динамического зондирования. Правила определения.
3	ТКП 45-5.01-39 – 2006 (02250)	Фундаменты щелевые. Правила проектирования и устройства.
4	ТКП 45-5.01-45 – 2006 (02250)	Фундаменты и подземные сооружения, возводимые с использованием струйной технологии. Правила проектирования и устройства.
5	ТКП 45-5.01-65 – 2007 (02250)	Опоры свайные под трубопроводы тепловых сетей. Правила проектирования.
6	ТКП 45-5.01-66 – 2007 (02250)	Фундаменты зданий и сооружений на уплотненных песчано-гравийных подушках. Правила проектирования.
7	ТКП 45-5.01-67 – 2007 (02250)	Фундаменты плитные. Правила проектирования.
8	ТКП 45-5.01-76 – 2007 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений на пойменно-намывных территориях. Правила проектирования и устройства.
9	ТКП 45-5.01-107 - 2008 (02250)	Грунтовые основания, уплотненные тяжелыми трамбовками. Правила проектирования и устройства.
10	ТКП 45-5.01-235 - 2011 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Геотехническая реконструкция. Правила проведения.
11	ТКП 45-5.01-237 - 2011 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Подпорные стены и крепления котлованов.
12	ТКП 45-5.01-254 - 2012 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Основные положения. Строительные нормы проектирования.
13	ТКП 45-5.01-255 - 2012 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Защита подземных сооружений от воздействия подземных вод. Правила проектирования и устройства.

Продолжение таблицы

1	2	3
14	ТКП 45-5.01-256 - 2012 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Забивные сваи. Правила проектирования и устройства.
15	ТКП 45-5.01-264 - 2012 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Фундаменты при вибродинамических воздействиях. Правила проектирования.
16	ТКП 45-5.01-268 - 2012 (02250)	Основания и сооружения из армированного грунта. Правила проектирования и устройства.
17	ТКП 45-5.01-276 - 2013 (02250)	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Рельсовые пути башенных кранов. Нормы проектирования и правила устройства.
<b>Европейские стандарты, введенные в качестве технических кодексов установившейся практики (ТКП EN)</b>		
18	ТКП EN 1997-1-2009 (02250) и нац. приложение	Еврокод 7. Геотехническое проектирование. Часть 1. Общие правила. <i>Внесена: Поправка, опубликованная в ИУ ТНПА № 4. – 2010 г., с. 17.</i>
19	ТКП EN 1997-1-2009 (02250) и нац. приложение	Еврокод 7. Геотехническое проектирование. Часть 2. Исследования и испытания грунтов.
<b>Пособия к строительным нормам Республики Беларусь (П к СНБ)</b>		
20	П2-2000 к	Проектирование забивных и набивных свай по результатам зондирования грунтов. <i>Внесена: Поправка, опубликованная в ИБ № 12. – 2001 г.</i>
19	СНБ 5.01.01-99	
21	П3-2000 к	Автоматизированные системы проектирования оптимальных размеров подошв фундаментов мелкого заложения на уплотненном основании.
20	СНБ 5.01.01-99	
22	П5-2000 к	Проектирование и устройство оснований из насыпных, малопрочных и слабых грунтов, уплотненных вибродинамическим методом.
21	СНБ 5.01.01-99	
23	П6-2000 к	Проектирование и устройство техногенных геомассивов из песчано-гравийных и щебеночных свай.
22	СНБ 5.01.01-99	
24	П9-2000 к	Проектирование оснований и фундаментов в пучинистых при промерзании грунтах.
23	СНБ 5.01.01-99	
25	П13-01 к	Проектирование и устройство буронабивных свай. <i>Внесена: поправка, опубликованная в ИБ № 1 2005 г. с. 81.</i>
24	СНБ 5.01.01-99	
26	П14-01 к	Проектирование и устройство свайных и траншейных стен.
25	СНБ 5.01.01-99	
27	П15-01 к	Автоматизированное проектирование оснований и фундаментов с учетом изменения физико-механических характеристик грунтов в процессе возведения зданий и сооружений.
26	СНБ 5.01.01-99	
28	П16-03 к	Земляные сооружения. Основания фундаментов. Производство работ.
27	СНБ 5.01.01-99	
29	П18-04 к	Проектирование и устройство буроинъекционных анкеров и свай.
28	СНБ 5.01.01-99	
30	П19-04 к	Проектирование и устройство фундаментов из свай набивных с уплотненным основанием.
29	СНБ 5.01.01-99	
<b>Строительные нормы и правила (СНиП)</b>		
31	СНиП 2.02.01-83	Основания зданий и сооружений (в части требований по проектированию опор мостов и труб).
30		
32	СНиП 3.02.01-87	Земляные сооружения, основания и фундаменты (в части требований по устройству земляных сооружений автомобильных дорог, опор мостов и труб).
31		

## **Предлагаемое изменение структуры национальных ТНПА по геотехническому проектированию в Республике Беларусь**

При корректировке структуры таких ТНПА предложено сократить их количество с обязательными предписаниями ТКП и добровольным исполнением рекомендуемых в переработанных пособиях за счет объединения существующих следующим образом:

**1. ТКП 45-5.01-254-2012 «Основания и фундаменты зданий и сооружений. Основные положения. Строительные нормы проектирования»** (с сохранением шифра и наименования и уточнением содержания).

**2. ТКП «Инженерные изыскания для строительства»** – переработать содержание взамен: СНБ 1.02.01-96 (с тем же наименованием).

**3. Пособие «Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания для мелиоративного и водохозяйственного строительства»** взамен: П1-03 к СНБ 1.02.01-96 (с тем же наименованием).

**4. ТКП 45-1.02-233-2011. Инженерные изыскания для объектов дорожного строительства** (без изменения).

**5. ТКП 45-1.02-253-2012. Инженерно-геоэкологические изыскания для строительства. Правила проведения** (без изменения).

**6. Пособие «Основания и фундаменты зданий и сооружений. Геотехнические реконструкции. Правила проведения»** взамен: ТКП 45-5.01-235-2011 (с тем же наименованием и изменением предписаний).

**7. Пособие «Проектирование и устройство свайных фундаментов»** взамен ТНПА: (29, 14, 24, 19, 28, 5) и раздела СНиП 2.02.02-85 «Основания гидротехнических сооружений».

**8. Пособие «Проектирование и устройство свайных и траншейных стен»** взамен ТНПА: (25, 3, 10).

**9. Пособие «Проектирование и устройство искусственных оснований и фундаментов»** взамен ТНПА: (27, 20, 26, 22, 6, 8, 16, 4).

**10. Пособие «Проектирование и устройство плитных фундаментов»** взамен ТНПА: (7, 17).

**11. Пособие по проектированию оснований и фундаментов при вибродинамических воздействиях** взамен ТНПА: (15).

**12. Пособие «Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов по данным динамического и статического зондирования и пенетрационного каротажа»** взамен ТНПА: (1, 2).

**Примечание:** Здесь в скобках указаны номера ТНПА, приведенные выше в таблице, причем из них № 30 и №31 предложено передать дорожникам.

## **Основные отличия предписаний ТКП EN 1997-1, 2 -2009 от национальных ТНПА**

Об основных принципах Еврокода 7 подробно изложено в работах проф. Р. Франка [2, 3] и в его докладе на данном семинаре.

Замечу, что при замене одного документа на другой неизбежны у потребителей вопросы психологической направленности. Так, в свое время замена традиционных размерностей на систему СИ потребовала много времени для вос-

приятия новых единиц, поэтому применяли оба типа размерностей, пока специалисты не привыкли к переходу на новые. Аналогично происходило при отказе от старых нормативных документов. Основным вопросом у наших инженеров заключался в целесообразности этого в силу привычки к старой системе («установившейся практике», ее применения). Однако автор этого доклада смотрел на данный вопрос под другим углом зрения после анализа старых и оставшихся в России без изменений принципов СНиП [4, 5]. В частности, в [4] применительно к плитным фундаментам мелкого заложения содержатся табличные значения *условных* расчетных сопротивлений для разных грунтов, значения которых были осредненными для обширной территории страны, несмотря на широкий диапазон изменчивости. Такой подход за счет подкупающей простоты устраивал многих специалистов, особенно изыскателей и заказчиков, которые стремились избегать дорогостоящих и сложных прямых определений механических характеристик грунтов. Использованная уловка в виде коэффициента надежности с учетом метода определения таких характеристик (1,0 при прямых испытаниях и 1,1 при косвенном по физическим свойствам) в знаменателе дробного множителя формулы расчетного сопротивления грунта в основании фундамента  $R$  не спасала положения, а его усугубляла. В частности, моренные глинистые грунты твердой консистенции бывают преимущественно в Беларуси моренными при малых коэффициентах пористости и больших значениях прочностных характеристик (осредненные занижены), а в соседней Украине – лесовыми макропористыми со значительно меньшими (осредненные завышались намного более чем в 1,1 раза). Такой малый коэффициент надежности способствовал назначению для восприятия конкретных силовых воздействий размеров фундаментов с меньшей степенью их эксплуатационной надежности для Украины в сравнении с идентичными нагрузками в Беларуси, где тратили излишние материалы и средства (низкая экономичность) на фундаменты. Для исправления такого перекоса разработанный в Беларуси **СНБ 1.02.01-96** регламентирует для зданий 1-го и 2-го классов ответственности прямое определение механических (прочностных и деформационных) характеристик грунтов.

Более яркий пример несовершенства характерен российскому СНиП [5] с ошибочными сопротивлениями глинистых грунтов под нижними концами набивных свай в табл.7, которые по сравнению с забивными в табл. 1 на тех же глубинах отличаются в 8-5 раз. Такое абсурдное отличие обусловлено недостоверными статистически осредненными результатами испытаний шлама в забоях скважин для свай. В то же время для сопротивлений песков под торцами набивных свай в [5] приведена аналитическая зависимость проф. В. В. Березанцева с недостоверным линейным нарастанием по глубине, что дает заниженные (неэкономичные) результаты до глубин 6-7 м при завышении (ненадежные/аварийные последствия) глубже. Такую «установившуюся практику» в Беларуси пришлось отвергнуть и отразить в ТНПА собственный национальный опыт, как это и предусматривается в европейском подходе [1, 2].

В нашей публикации [6] проанализированы основные принципы геотехнического проектирования согласно **ТКП EN 1997** и их отличия от национальных



ТНПА на примере определения расчетных сопротивлений песчаных и глинистых грунтов в основании плитных фундаментов согласно национальным ТНМА и несущей способности этих же грунтов по европейским нормам. Ниже приведем их соотношения, согласно приведенным в табл. 5 этой публикации данными, для четырех фундаментов в разных грунтах, которые составили:

Соотношения полученных по <b>ТКП EN 1997 значений</b> несущих способностей к расчетным сопротивлениям грунтов по <b>ТКП 45-5.01-67 – 2007 (СНБ 5.01,01-99)</b> в основаниях фундаментов			
Ф1	Ф3	Ф2	Ф4
в песке среднем при средней прочности		в суглинке полутвердом	
2,90	3,45	0,65	0,73

Как видим, в песчаном грунте средней прочности европейские нормы дают превышение значений несущей способности основания, а в суглинке полутвердом – даже занижение. Но в данном случае сопоставляются разные параметры, относящиеся соответственно в первом случае к предельному состоянию 2-й группы, а во втором – 1-й, для которых должны применяться отличающиеся коэффициенты надежности, причем согласно национальным ТНПА и разные величины прочностных характеристик для каждой из групп предельных состояний, в то время как при вычислениях эти характеристики учитывались в расчетах одинаковые.

В европейских и национальных ТНПА отличаются расчетные схемы фундаментов и их оснований. Например, в **ТКП EN 1997** используемые формулы базируются на работах Прантля, Терцаги, Мейергофа, Дебера, Бьюисмана, Везича с общей расчетной схемой выпора (вытеснения) криволинейных пластических зон грунта с двух сторон фундамента при наличии под ним упругого клина из переуплотненного грунта. ТНПА в России и Беларуси формула расчетного сопротивления грунта в основании фундамента базируется на теоретическом решении проф. Н. П. Пузыревского по теории упругости при ограничении пластических зон под краями подошвы на глубину до 0,25 ее ширины в качестве критерия применимости одноосного сжатия грунта при линейной зависимости осадок от давления.

В свете сказанного требуется совершенствование теоретической базы как европейских норм, так и национальных приложений к ним в составе отечественных ТНПА. Для этого необходимо объединение усилий ученых Европейского Союза и Республики Беларусь при соответствующем финансировании исследований и затрат на нормотворчество, а также на реализацию мер, связанных с реализацией новой Концепции.

Более сложен вопрос соблюдения предписаний части 2 **ТКП EN 1997** в связи с различием методик определения свойств грунтов при отсутствии у наших изыскателей требуемых для исследований оборудования и приборов. Однако с учетом предстоящей переработки устаревшего **СНБ 1.02.01-96** при гармонизации требований нового документа со 2-й частью **ТКП EN 1997** возникающие проблемы могут быть разрешены.

Тем не менее, даже в самом европейском нормативном документе, а также и в национальных его приложениях требуется отказаться от утративших актуальность и недостоверных методов определения деформативных характеристик грунтов (модулей деформации, коэффициентов боковых давления и расширения грунтов) путем компрессионного сжатия, отражающего только спрессовывание образцов малой толщины и не соответствующего реальному поведению грунта.

#### Список цитируемых источников

1. Перечень технической нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь. – Минск: Минархстрой РБ. – 2018. – С. 5, 6, 83-90.
2. Frank, R. General presentation of Eurocode 7 on “Geotechnical design” // Будівельні конструкції: Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць (будівництво)/ Механіка ґрунтів, геотехніка та фундаментобудування. - Вип.83: в 2-х кн.; Книга 1. – Київ, ДП НДІБК, 2016.– С. 3 – 27.
3. Франк, Р. Основні принципи Єврокоду 7 «Геоехнічне проектування» // Світ геотехніки. – 2008. – № 2. – С.7-16 (перевод с английского В. М. Сенаторова).
4. Основания зданий и сооружений: СНиП 2.02.01-83\*. – М.: Стройиздат, 1985.
5. Свайные фундаменты: СНиП 2.02.03-85. – М.: Стройиздат, 1986.
6. Никитенко, М.И. Основные принципы геотехнического проектирования и исследования свойств грунтов в соответствии с ТКП EN 1997. Отличия при проектировании плитных фундаментов / М. И. Никитенко, С. В. Игнатов // Вопросы перехода на европейские нормы проектирования строительных конструкций: матер. Республ. научно-технического семинара. – Минск, БНТУ, 2010. – С. 82-94.

УДК 624.15

## DESIGN OF GEOTECHNICAL STRUCTURES FOLLOWING EUROCODE 8

*Pedro S. Sêco e Pinto, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, Portugal*

### 1. INTRODUCTION

Following Part 5-EC8 “An evaluation of the liquefaction susceptibility shall be made when the foundations soils include extended layers or thick lenses of loose sand, with or without silt/clay fines, beneath the water level, and when such level is close to the ground surface”. The magnitude correction factors in EC8 follow the proposal of Ambraseys (1988) based in field tests that are different of the values proposed by Seed and Idriss (1982) and from the values proposed by NCEER (1997) based in laboratory tests. For liquefaction evaluation EC8 recommends the use of SPT tests and CPT tests.

In general for the Soil-Structure Interaction (SSI) the design engineers ignore the kinematic component, considering a fixed base analysis of the structure. The Eurocode 8 states: “Bending moments developing due to kinematic interaction shall be computed only when two or more of the following conditions occur simultaneously: (i) the subsoil profile is of class D, S<sub>1</sub> or S<sub>2</sub>, and contains consecutive layers with