

тают новый смысл. Речь идет как о просторных помещениях, пригодных для осуществления различных функций в зависимости от предметного наполнения, так и о технически меняющихся условиях протекания процессов: принципиальной и краткосрочной смене ведущего средового сценария, адаптивных инженерных системах и динамической инсоляции.

Поиск новых типов быстровозводимых зданий ведет к унификации интерьерных решений в них. Примером тому служат здания госпиталей, построенные в сжатые сроки для обеспечения полного охвата медицинским обслуживанием заболевших COVID-19.

Мир в условиях пандемии изменился. Усилилась потребность в тщательном планировании, грамотном дизайне и инновационном мышлении. Тем не менее опасения, связанные с вирусными инфекциями, не уничтожили желание людей социализироваться, и общественные пространства сейчас наполнены посетителями. На архитекторов, проектировщиков и дизайнеров общественных мест ложится непростая задача по созданию таких пространств, которые были бы не только привлекательными и комфортными, но и безопасными. Изменения должны коснуться и действующих нормативно-правовых актов, что станет возможно после получения проанализированных данных от ученых о вирусе и прогнозах на обозримое будущее. Наиболее очевидными являются изменения нормативных показателей площадей помещений.

Подводя итог, отметим тенденции, получившие распространение под влиянием пандемии и существенно влияющие на разработку архитектурно-планировочных и интерьерных решений:

- стремление к созданию обособленного, безопасного пространства путем мобильного зонирования, гибкой планировки и применения различных вариантов физических барьеров, придание последним декоративных свойств;
- широкое внедрение бесконтактных автоматических устройств для открытия и закрытия дверей, голосового управления лифтами, роботизация сервисов;
- дальнейшее развитие средств и приемов озеленения внутренних общественных пространств, использование натуральных материалов, естественных фактур и цветов;
- учет помимо действующих нормативных требований, регулирующих площади и расстояния, потребность в социальном дистанцировании;
- расширение использования антибактериальных и антивандальных строительных материалов и конструкций;
- насыщение пространства инфографикой, позволяющей обеспечивать социальное дистанцирование;
- улучшение качества воздуха в помещениях, обеспечение требуемого уровня инсоляции, способствующей ограничению распространения вирусных и бактериальных заболеваний.

В архитектурно-дизайнерской деятельности появились требования и решения для обеспечения безопасности в общественных местах, которым, вероятно, предстоит надолго закрепиться и открыть новую страницу в дизайне предметно-пространственной среды.

Список литературы

1 **Выходцев, Н.** Закрытые общественные пространства во время пандемии: что меняется в центрах притяжения? Опыт мастерской «Аркиника» / Н. Выходцев. – Режим доступа : <https://design-mate.ru/read/an-experience/closed-public-spaces-during-a-pandemic-arkanika-experience>. – Дата доступа: 05.09.2021.

2 **Макарова, С. Н.** Использование современных технологий в дизайне интерьера предприятий сферы гостеприимства / С. Н. Макарова // Наука и общество. – 2020. – № 2 (37). – С. 89–95.

УДК 624.13

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ЛАБОРАТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕНЕТРАЦИИ НА ПОЛУЧАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГРУНТА

С. В. ИГНАТОВ

ООО «НПЦ Строительство», г. Минск, Республика Беларусь

Для всех расчётов оснований фундаментов, которые производятся согласно Европейским нормам, предусмотрено выполнение проверок по предельным состояниям [4, 5]:

– I (*первое*) – по несущей способности и устойчивости (абсолютные предельные состояния ULS). Сюда относят проверки на потерю равновесия сооружения или его части; возможность раз-

рушения при чрезмерных деформациях и разрушения вследствие усталости или иных влияний, зависящих от времени;

– II (*второе*) – по эксплуатационной способности (SLS). Сюда относят проверки, которые обеспечивают нормальные условия эксплуатации конструкций, комфорт людей и характеризуют внешний вид зданий (сооружений).

При этом для расчетов оснований выделяют возможности потери прочности в следующем виде:

- потеря равновесия сооружения и грунта как жёсткого тела (EQU);
- взвешивающее действие воды или грунта, которое может вызвать всплытие сооружения (UPL);
- внутреннее разрушение или чрезмерные деформации сооружения или его элементов (STR);
- вынос грунта, вызванный гидродинамическим напором воды (HYD);
- разрушение или чрезмерные деформации грунтов (GEO).

В большинстве случаев для оснований фундаментов достаточно расчета по предельным состояниям разрушения конструкции (STR) и чрезмерных деформаций (GEO), общее условие для указанных предельных состояний [4] может быть показано в виде

$$V_d \leq R_d, \quad (1)$$

где V_d – расчётное значение вертикального воздействия; R_d – расчётное значение сопротивления грунта несущего слоя (под подошвой фундамента).

ТКП EN рекомендуют определять несущую способность грунта как в дренированном, так и в недренированном состоянии [4, 5].

Для дренированного состояния используют формулу Чена [5], приведенную в приложении D ТКП EN и известную в мировой практике как «формула трех N». Она используется для дренированных (консолидированных) условий в основании. Такие условия обычно рассматриваются на практике.

Если же основание водонасыщенное (недренированные условия, когда при исчерпании несущей способности грунта φ' равно нулю, а сопротивление основания обеспечивается эффективным значением недренированного удельного сцепления c_u), то формула несущей способности, кН, изменяется:

$$R = A((\pi + 2)c_u b_c s_c i_c + q). \quad (2)$$

В соответствии с ТКП EN прочность грунта при недренированном сдвиге (c_u) следует определять по лабораторным испытаниям методом пенетрации, суть которого заключается в косвенном определении физико-механических свойств грунтов, путем внедрения в них наконечника (конического зонда, шарикового штампа) [1–3].

В нормативных документах Польши, Беларуси и Европейского союза предусмотрено применение конусного пенетromетра. При этом применяются различного рода конусы, характеристики которых приведены в таблице 1.

По полученным значениям погружения конуса по формулам определяется величина недренированного удельного сцепления.

Важным отличием проведения лабораторных исследований является факт, что в белорусской норме указана минимальная глубина пенетрации, равная 10 мм, в польской приведен диапазон от 4 до 20 мм, при этом отсутствуют указания о том, что необходимо предпринять для определения сопротивления, когда глубина выходит за эти границы. В ИСО указано, что в случае погружения на глубину более 20 мм следует взять более легкий конус; а при глубине менее 4 мм – более тяжелый. Таким образом, европейский подход благодаря использованию широкого диапазона конусов позволяет определить сопротивление пенетрации более гибко.

Таблица 1 – Сравнение методов по пенетрации грунтов

Метод лабораторных исследований	ГОСТ 34276-2017 [2]	PN-B-02480_1986 [3]	EN ISO 17892-6 [1]
Масса конуса с грузом, грамм	2,94	400.0	10.0, 60.0, 80.0, 100.0, 400.0
Угол раскрытия, градусов	30	30	30 – для весов 100 гр. и 400 гр. 60 – для весов 10гр. и 60 гр.
Количество испытаний	≥ 2	3–5	3
Глубина погружения конуса, мм	> 10	4–18	4–20

Результаты проведенных лабораторных исследований и результаты определения расчётного значения сопротивления грунта несущего слоя в зависимости от методологии проведения лабораторных исследований для одиночного, прямоугольного в плане, фундамента с размерами 1,8×2,4 м,

с глубиной заложения 1,5 м, загруженного только вертикальной нормативной нагрузкой на уровне обреза фундамента 1200 кН, и при отсутствии полезной нагрузки в уровне подошвы фундамента приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты пенетрационных испытаний грунтов

Метод лабораторных исследований	Европейский подход EN ISO 17892-6 [1]			Польская норма PN-B-02480_1986 [3]	Белорусская норма ГОСТ 34276-2017 [2]
	1	2	3	4	5
Номер испытания					
Угол при вершине, град	60	30	30	30	30
Масса конуса с грузом, г	60,02	99,90	400,85	400,85	303,43
Сопrotивление пенетрации, кПа	9,73	9,24	8,58	10,45	11,54
Допускаемая нагрузка на грунт, кН	248,46	235,95	219,09	266,85	294,68

Физически формулы, приведенные в различных ТНПА, подобны друг другу: имеет место прямая зависимость массы конуса от его глубины погружения, с применением различного рода коэффициентов безопасности на применяемое оборудование.

Введенный в европейской норме коэффициент «С», равный 0,80 для конусов с углом при вершине 30° и 0,27 – для конусов с углом при вершине 60° для обработки результатов исследования является причиной заниженного на 20 % сопротивления пенетрации по сравнению с польским для одинакового типа конуса. С одной стороны, данное решение позволяет повысить безопасность дальнейшего проектирования, с другой – приводит к увеличению запасов прочности грунта, что видно из представленных результатов расчета несущей способности, отличия которой достигают 34,5 % в случае определения сопротивления пенетрации по европейскому и национальному подходам.

Список литературы

- 1 EN ISO 17892-6 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 6: Fall cone test. – 2017. – 11 p.
- 2 ГОСТ 34276-2017. Грунты. Методы лабораторного определения удельного сопротивления пенетрации. – Введ. 02.11.2018. – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2017 – 11 с.
- 3 PN-B-02480_1986. Grunty budowlane. Okreslenia symbole podzial i opis gruntow. – 18 s.
- 4 ТКП EN 1997-1-2009 (02250). Еврокод 7. Геотехническое проектирование. Ч. 1. Общие правила. – Введ. 2009-12-10. – Минск : М-во архит. и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. – 121 с.
- 5 **Никитенко, М. И.** Основные принципы геотехнического проектирования и исследования свойств грунтов в соответствии с ТКП EN1997. Отличия при проектировании плитных фундаментов / М. И. Никитенко, С. В. Игнатов // Вопросы перехода на европейские нормы проектирования строительных конструкций : материалы респ. науч.-техн. семинара ; редкол.: В. Ф. Зверев, С. Б. Щербак. – Минск : БНТУ, 2010. – С. 82–94.

УДК 72.017.4

ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛОРИСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ВИЗУАЛЬНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ г. ГОМЕЛЯ)

А. А. КАРАМЫШЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Посещая тот или иной город, задаешься вопросом: «Какого этот город цвета?». На данный момент каких-либо специальных усилий по определению общей цветности городов в мире и у нас в стране очень мало, практически нет. Это связано со сложностью, неоднозначностью и специфической субъективностью задачи. Цветовое пространство любого города имеет уникальные характеристики. Каждый город формируется в специфичной исторической обстановке, неизбежно накладывающей свой отпечаток [1]. Несмотря на то, что та или иная территория в определенные периоды подвержена влиянию какого-либо архитектурного стиля, стили варьируют не только от страны к стране, но и от города к городу. Именно поэтому в каждом городе мы чувствуем определенную аутентичную атмосферу и говорим о «душе города». Этим выразителем «души» в значительной степени выступает городская цветовая палитра.

И хотя основным цветовым носителем города практически всегда оказывается центр, его исторически сложившаяся часть, тем не менее некоторые значимые районы периферии тоже вносят свой вклад в колористическое решение. У любого города есть свой оригинальный цветовой про-