

**ЭКСПЕРТИЗА ГЕОПОДОСНОВЫ, ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА****Н. В. Купчикова, А. С. Таркин***Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Россия*

В исследованиях проведён глубокий анализ рынка экспертиз и выявлены основные причины изменения контролируемых параметров конструкций и грунтов оснований в комплексной методике с применением современных приборов и оборудования контроля параметров оснований и фундаментов. Многолетний практический опыт в геотехнических изысканиях и исследованиях показал, что разработка комплексной методики проведения исследований в рамках экспертизы геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях реализации жизненных циклов зданий и сооружений с применением современных приборов контроля и оборудования позволит с высокой точностью спрогнозировать обеспечение безопасности нового строительства или реконструкции и эксплуатационной надёжности зданий, сооружений, включая окружающую застройку. Высокая эффективность результатов комплексной методики проведения исследований подтверждена при построении в пространственной постановке 3d-моделей с полученными свойствами и параметрами в специализированном программном комплексе геотехнического моделирования MIDAS GTS NX.

Ключевые слова: контролируемые параметры конструкций и грунтов оснований, современные приборы контроля, геотехника, экспертиза геоподосновы.

**EXPERTISE OF GEOSCOPE, BASES AND FOUNDATIONS: MODERN INSTRUMENTS AND EQUIPMENT
WHEN CONDUCTING EXPERIMENTAL STUDIES AND GEOTECHNICAL MONITORING****N. V. Kupchikova, A. S. Tarkin***Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia*

The research carried out an in-depth analysis of the market expertise and identified the main causes of changes in the controlled parameters of structures and foundation soils in a comprehensive methodology using modern devices and equipment for monitoring the parameters of foundations and foundations. Long-term practical experience in geotechnical surveys and research has shown that the development of a comprehensive methodology for conducting research within the framework of the examination of the geo-base, foundations and foundations at all stages of the implementation of the life cycles of buildings and structures, with the use of modern monitoring devices and equipment will allow to predict with high accuracy the safety of new construction or reconstruction and operational reliability of buildings, structures, including the surrounding buildings. The high efficiency of the results of the integrated research methodology was confirmed when constructing 3D models with the obtained properties and parameters in a spatial setting in a specialized software package for geotechnical modeling MIDAS GTS NX.

Keywords: controlled parameters of structures and foundation soils, modern monitoring devices, geotechnics, examination of the geo-base.

Серия научных работ автора [1–3], ранее опубликованных по экспертизе геоподосновы, оснований и фундаментов, базирующихся как на старых проверенных общенаучных методах изысканий и исследований, так и на новых, показывает результаты практической работы с объектами незавершённого и нового строительства, а также реконструкции.

Результаты научного исследования в экспертизе геоподосновы, оснований и фундаментов напрямую зависят от выбранной специалистами-геотехниками эффективной стратегии и методов, а также результативности геотехнического мониторинга на всех стадиях жизненного цикла инвестиционно-строительных проектов. Значительный опыт геотехнического мониторинга с длительными наблюдениями за осадками сооружений и состоянием фундаментных и подземных конструкций, а также с применением большого парка приборов и оборудования, отражён в работах учёных НИИОСП им. Н. М. Герсванова [4–7].

В трудах О. А. Шулятьева [4, 5] приведены примеры длительных наблюдений за фундаментами целых городов в 70–80-х годах прошлого столетия, например, в г. Кемерово, г. Волгодонске, г. Москве и др. В основном такие многолетние исследования проводятся для объектов в сложных инженерно-геологических условиях, где проведение мониторинга является базовой процедурой при наблюдательном методе проектирования, на

основании которой производится последующая корректировка проектных решений. При этом контролируемые параметры оснований, фундаментов и конструкций вновь возводимых сооружений, в том числе высотных (табл. 1), в зависимости от геотехнической категории и конструктивно-технологических решений требуют наличия у экспертов-изыскателей современных приборов и оборудования.

В работах Н. С. Никифоровой и В. И. Ильичёва [6, 7] показано, что при геотехническом мониторинге многофункционального жилого комплекса с подземным паркингом для наблюдений за плановыми положениями элементов строящейся подземной автостоянки применялся микро nivelir НИ-3, являющийся разработкой Института физики Земли (ИФЗ) РАН. Расположение объектов мониторинга с указанием микро nivelirных марок на «стене в грунте» подземной автостоянки показаны на рисунке 1 [5]. Результаты их использования позволили в натурных исследованиях определить, что с высокой долей вероятности перемещения попадающих в зону влияния строительства зданий и сооружений не превышают прогнозируемых и предельных значений, регламентируемых нормами.

Усилия в сваях с наибольшими и наименьшими нагрузками на строительной площадке измеряются в арматуре и бетоне, верхней и нижней частях с помощью современных FSG (фольгированного типа)

датчиков и струнных, расположенных в арматурном каркасе (рис. 2). Их месторасположение определяется научно-техническим сопровождением совместно с проектной организацией.

Таблица 1

Контролируемые параметры при геотехническом мониторинге оснований (без учета массива грунта, окружающего сооружение), фундаментов и конструкций вновь возводимых сооружений [5]

Контролируемые параметры	Вновь возводимые сооружения I и II уровней ответственности при высоте H , м		
	$H < 75$	$75 \leq H < 150$	$H > 150$
	Геотехническая категория		
	2-3	3	3
1. Осадки фундаментов и относительная разность садов	+	+	+
2. Крен	⁺ +	+	+
3. Напряжения под подошвой фундаментов	-	⁺ +	⁺ +
4. Послойные осадки грунтов основания	-	⁺ +	+
5. Напряжения в основании под пятой свай и в стволе свай	-	⁺ +	+
6. Напряжения в конструкциях подземной части (фундаменты, колонны, перекрытия)	-	-	+

Примечания: ⁺1 – выполняется для плитных и плитно-свайных фундаментов при высоте сооружения более 100 м.
⁺2 – выполняется для плитных и плитно-свайных фундаментов.
⁺3 – выполняется при высоте сооружения более 100 м.
⁺4 – выполняется для сооружений геотехнической категории 3.

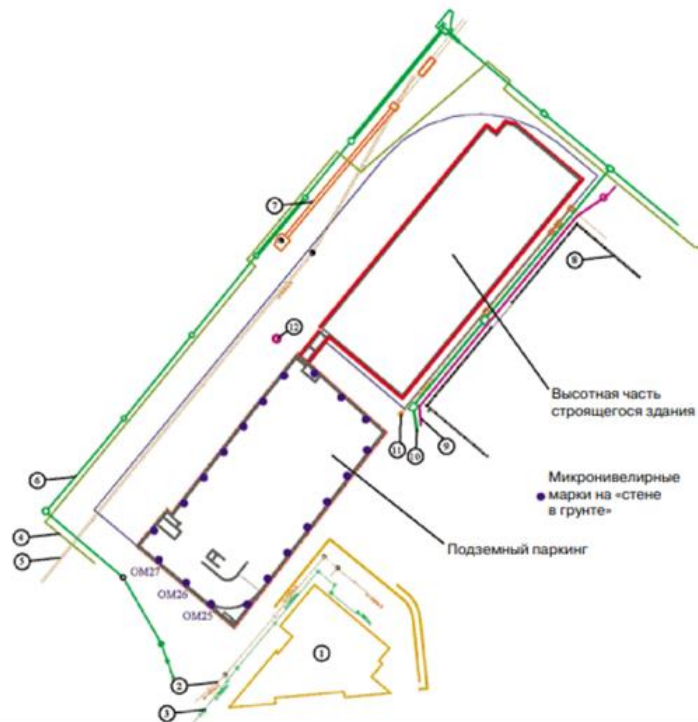


Рис. 1. Расположение объектов мониторинга с указанием микроnivelirных марок на «стене в грунте» подземной автостоянки: 1 – здание по адресу: Ленинский проспект, д. 97, корп. 1; 2 – ливневая канализация $d = 400$ мм; 3 – ливневая канализация $d = 200$ мм; 4 – газопровод $d = 250$ мм, $d = 273$ мм; 5 – водосток $d = 600$ мм; 6 – канализация самотечная $d = 350$ мм; 7 – водосток $d = 1000-1200$ мм;

8 – ограждение территории посольства Германии; 9 – водопровод $d = 300$ мм; 10 – канализация $d = 300$ мм; 11 – водосток $d = 400$ мм; 12 – опора ЛЭП



Рис. 2. Современные FSG (фольгированного типа) датчики и струнные

Своевременное выявление изменения контролируемых параметров конструкций и грунтов оснований в комплексной методике позволяет определить план дальнейших исследований по предотвращению недопустимых деформаций оснований и фундаментов с учётом региональных инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических характеристик.

В исследованиях проведён глубокий анализ рынка экспертиз и выявлены основные причины изменения контролируемых параметров конструкций и грунтов оснований в комплексной методике:

- ошибки проектирования;
- изменения напряжённо-деформированного состояния оснований эксплуатируемых зданий;
- технологические воздействия при производстве строительных работ (вибрация при разработке котлована и погружении шпунта и свай, нарушение устойчивости откосов котлованов, промораживание грунта, суффозия, разрушение фильтрацией воды) и другие.

Особо стоит обратить внимание на строительство и эксплуатацию в регионах в условиях сопряжённой густой застройки. Общая картина обследуемых вновь построенных зданий и сооружений, прилегающих к старым строениям или близ расположенных во многих городах России за весь период эксплуатации начиная с 80-х годов прошлого столетия в 80-ти % всех экспертиз показывает появление трещин в местах сопряжения. Здания имеют серьёзные деформации, вплоть до аварийных [2].

Предлагаемая комплексная программа исследований и оценки в рамках экспертизы геоподосновы, оснований и фундаментов предполагает использование инструментов, разделённых автором на четыре условные группы:

- **первая группа – GPS техника для топографической съёмки местности**, которая в кратчайшие сроки определяет координаты местности, а также оборудование для разбивки на участки и измерения расстояний и углов (GPS-приёмники, поддерживающие работу со спутниковыми системами, квадрокоптеры, геобоксы, диагностические беспилотно-летательные аппараты, нивелиры, теодолиты, тахеометры, лазерные уровни, рулетки и т. д.);

- **вторая группа – приборы и оборудование для изысканий и определения физико-механических параметров грунтового основания** (пенетро-

метры, установки по определению основных физико-механических свойств, плотнометры, измерители пучинистости, теплопроводности мёрзлых грунтов, динамических характеристик и т. д.);

- **третья группа – приборы и оборудование для определения свойств на границах сплошности сред оснований и фундаментов, включая сваи** (датчики, спектрометры, термосканы, спектры, термометрические дефектоскопы и др.);

- **четвертая группа – приборы и оборудование для контроля прочностных и деформационных свойств материалов фундаментов и подземных сооружений** (измерители защитного слоя бетона, водонепроницаемости, вибрации, прогибомеры, толщинометры, прессы разрушающего контроля, разрывные машины и др.).

Все эти приборы в комплексе позволяют в кратчайшие сроки вместе со специализированным программным обеспечением выстроить эффективную методику исследований и оценки на всех стадиях жизненного цикла объекта, гидрологических условий земельного участка, определения физико-механических свойств, степень агрессивности и уровня грунтовых вод, а также прогнозировать изменения характеристик грунта и фундамента при дальнейшей эксплуатации данного участка (рис. 3).

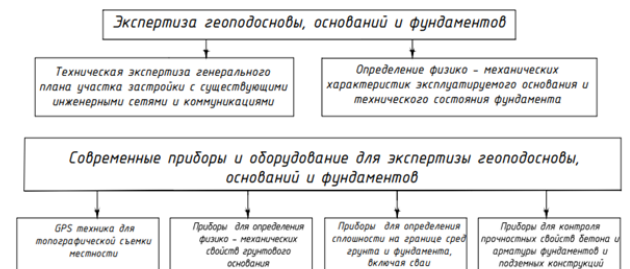


Рис. 3. Классификационная схема приборов и оборудования при экспертизе по назначению и виду деятельности

В таблице 2 представлены характеристики некоторых современных приборов и оборудования для проведения экспертизы геоподосновы, оснований и фундаментов, распределённые по четырем группам.

До определения комплексного взаимодействия всей среды (сваи, плита, грунт) в пространственной постановке 3D, которая моделируется в программе Midas GTS NX, необходимо провести экспертизу геоподосновы, оснований и фундаментов.

Предлагаемая программа проведения экспертизы геоподосновы, оснований и фундаментов до комплексного исследования взаимодействия всех сред (грунтового основания, фундаментов, свай, плит и других конструкций) показала высокую эффективность результатов при построении в пространственной постановке 3D-моделей с полученными свойствами и параметрами, смоделированные в специализированном программном

комплексе геотехнического моделирования
MIDAS GTS NX (рис. 5, 6).

*Разработка разведочных шурфов
 фундаментов*



*Исследование физико-механических свойств грунта
 с помощью пенетрометра*



Исследование прочности бетона эксплуатируемого здания с помощью ИПС-МГ4.04



Рис. 4. Иллюстрации практического опыта проведения исследований с помощью современных приборов и оборудования

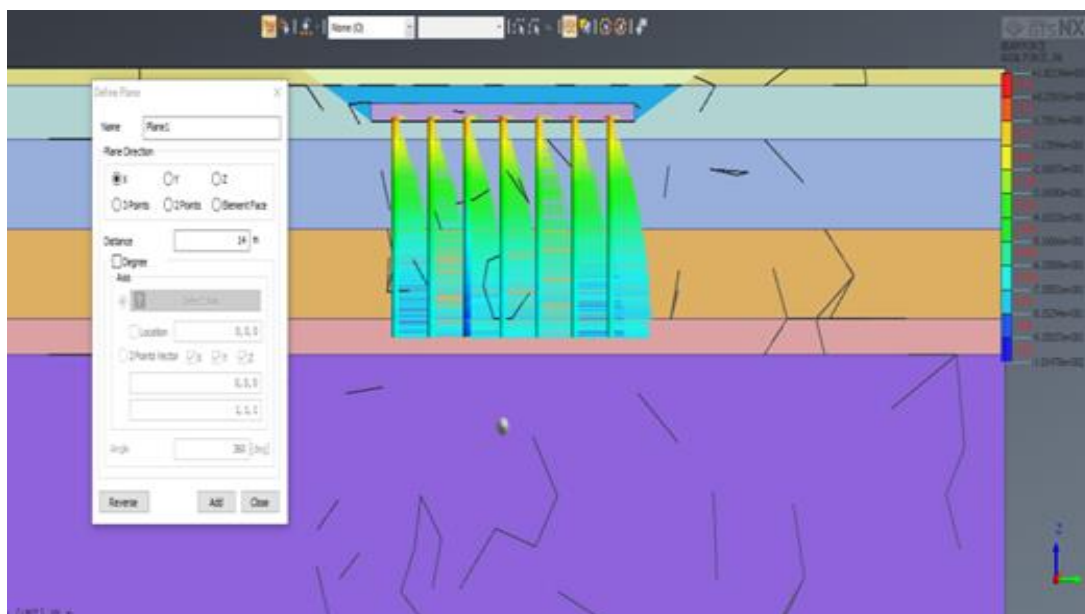


Рис. 5. Анализ напряженно-деформированного состояния системы «свайно-плитный фундамент – грунтовое основание»

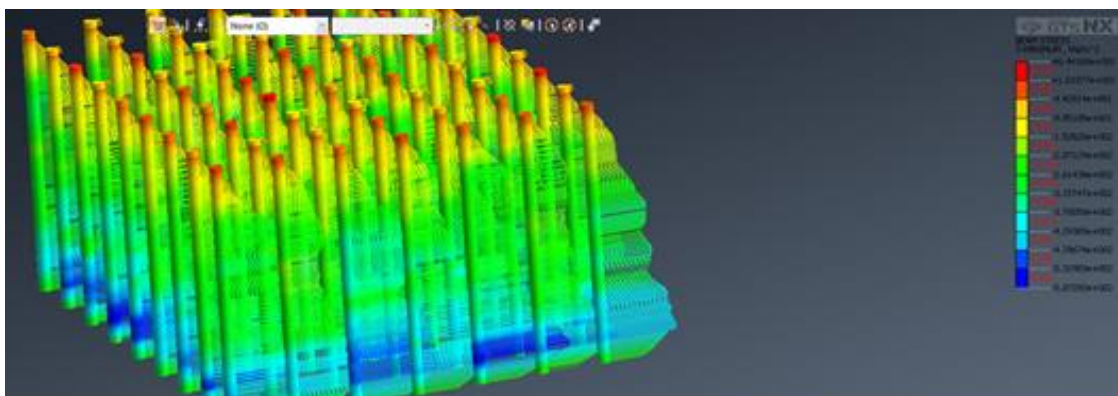


Рис. 6. Этюра усилий в сваях от продольной силы в отсеченной части свайного поля

На рисунке 7 классификация современных приборов и оборудования для проведения экспертизы геоподосновы, оснований и фундаментов с иллюстрациями и характеристиками некоторых из них.

Многолетний практический опыт [1–10] в геотехнических изысканиях и исследованиях показывает (рис. 4), что разработка комплексной методики проведения исследований в рамках экспертизы геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях реализации жизненных циклов зданий и сооружений с применением современных приборов контроля и оборудования позволяет с высокой точностью спрогнозировать обеспечение безопасности нового строительства или реконструкции и эксплуатационной надежности зданий, сооружений, включая окружающую застройку.

подосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях реализации жизненных циклов зданий и сооружений с применением современных приборов контроля и оборудования позволяет с высокой точностью спрогнозировать обеспечение безопасности нового строительства или реконструкции и эксплуатационной надежности зданий, сооружений, включая окружающую застройку.

Таблица 2

Характеристики современных приборов и оборудования для проведения экспертизы геоподосновы, оснований и фундаментов, распределенных по четырем группам

Первая группа – GPS-техника для топографической съемки местности	
	Приемник Trimble R8s оснащен технологией Trimble 360, поддерживающей работу со всеми спутниковыми системами для дальнейшей топографической съемки
	ТАХЕОМЕТР Предназначен для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов
	КВАДРОКОПТЕР – для проведения аэротопографической съемки объектов
	Геобокс Forafix-1 – спектр задач связан с высокоточными GNSS наблюдениями. Приемник может быть использован для работы в режиме статике или RTK-измерений
	ГЕОБОКС ZL200 Лазерный прибор для вертикального проектирования GEOBOX ZL200 с электронной системой компенсации
	НИВЕЛИР – для определения разности высот между несколькими большими и маленькими клетками земной поверхности относительно условного уровня
Вторая группа – приборы и оборудование для изысканий и определения физико-механических параметров грунтового основания	
	ПЕНЕТРОМЕТР ГРУНТОВЫЙ ПСГ-МГ4 Предназначен для ускоренного контроля качества уплотнения грунта, а также прочностных характеристик грунтов земельного полотна
	ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ИТП-МГ4 «100», ИТП-МГ4 «250», ИТП-МГ4 «300» Автоматическое регулирование температур и термостатирование грунта
	ПЛОТНОМЕРЫ ГРУНТОВ ДИНАМИЧЕСКИЕ ПДУ-МГ4, ПДУ МГ4.01 Предназначены для определения динамического модуля упругости грунтов

	<p>ПРИБОР СТАНДАРТНОГО УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА ПСУ-МГ4 Используется для лабораторного определения максимальной плотности грунта по методу ГОСТ 22733</p>
	<p>ИЗМЕРИТЕЛЬ СТУПЕНИ ПУЧИНИСТОСТИ ГРУНТА УПГ-МГ4.01/Н Предназначен для определения степени пучинистости грунта в лабораторных условиях по ГОСТ 28622-60 и по ГОСТ 2822-2012</p>
	<p>ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ И ТП-МГ4 «ГРУНТ» Используется для определения теплопроводности мерзлых грунтов в лабораторных условиях по ГОСТ 26263</p>
<p>Третья группа – приборы и оборудование для определения свойств на границах сплошности сред оснований и фундаментов, включая сваи</p>	
	<p>ПРИБОР ДИАГНОСТИКИ СВАЙ ПДС-МГ4 Предназначен для определения глубины забивки свай и локализации дефектов</p>
	<p>ТЕРМОСКАН Используется для оценки сплошности и однородности бетона внутри элементов фундаментов глубокого заложения в соответствии со стандартом ASTM D7949-14</p>
	<p>ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИЙ ДЕФЕКТОСКОП БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ТДБС-МГ4 Предназначен для измерений температуры бетона в свае бесконтактным методом через предварительно установленные трубы доступа</p>
	<p>СПЕКТР-2.0 Используется для контроля длины и состояния забитых в грунт свай. Прибор позволяет определять глубину заложения подошвы фундамента</p>
	<p>УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП А1220 МОНОЛИТ Предназначен для поиска инородных включений, пустот и трещин внутри изделий из железобетона, камня, пластмасс, а также для измерения толщины и анализа внутренней структуры крупнозернистых материалов</p>
	<p>ДАТЧИКИ FSG (фольгированного типа) и струнные для определения усилий на границе сред</p>

Четвертая группа – приборы и оборудование для контроля прочностных и деформационных свойств материалов фундаментов и подземных сооружений	
	<p>ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ -МГ4-МГ4.01 Контроль и регистрация амплитуды и частоты колебаний, виброскорости и виброускорения объектов для бетонного уплотнения</p>
	<p>ПРИБОР ВЛАГОМЕР-МГ4БМ Предназначен для оперативного контроля влажности и широкой номенклатуры строительных материалов</p>
	<p>ПРИБОРЫ УКС-МГ4, УКС-МГ4С Используются для контроля дефектов, определения прочности бетона ультразвуковым методом</p>
	<p>УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ БЕТОНА НА ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ УВБ-МГ4, УВБ-МГ4.01 Предназначены для испытания бетонных образцов-цилиндров на водонепроницаемость по методу «мокрого пятна» и коэффициенту фильтрации в соответствии с ГОСТ 12730.5</p>
	<p>ИЗМЕРИТЕЛИ ЗАЩИТНОГО СЛОЯ БЕТОНА ИПА-МГ4, ИПА-МГ4.01 Три режима измерений: поиск оси арматуры, определение толщины защитного слоя бетона, нахождение диаметра арматуры</p>
	<p>ИЗМЕРИТЕЛИ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ИПС-МГ4.01, ИПС-МГ4.03, ИПС-МГ4.04 Область применения – определение прочности бетона, раствора на предприятиях стройиндустрии и объектах строительства, а также при обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений</p>
	<p>МАШИНЫ МСВ-МГ4/3 Предназначены для передачи размера единицы силы методом прямых измерений рабочим средствам измерений (ферма, плита и т. д.) Машины применяются в качестве эталона единицы силы 3-го разряда по ГОСТ 8.640-2014.</p>
	<p>ИЗМЕРИТЕЛИ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПОС-60МГ4 Область применения приборов - определение прочности бетона на объектах строительства, при обследовании зданий и сооружений, а также для уточнения и привязки градуировочных характеристик ударно-импульсных и ультразвуковых приборов</p>

Список литературы

1. Купчикова Н.В. Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов мелкого заложения: региональные особенности учёта и оценки деформаций при эксплуатации. Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4 (30). С. 85-89.
2. Купчикова Н.В., Гурова Е.В. Экспертиза геоподосновы и свайных фундаментов объектов незавершённого строительства. Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 4 (34). С. 73-78.
3. Купчикова Н.В. Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов глубокого заложения: региональные особенности учёта и оценки деформаций при эксплуатации. Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 3 (33). С. 63-68.
4. Шулятьев О.А., Исаев О.Н., Наятов Д.В., Шарафутдинов Р.Ф. Опыт строительства многофункционального жилого комплекса. Жилищное строительство. 2015. № 9. С. 21-29.
5. Шулятьев О. А. «Основные принципы расчета и конструирования плитных и свайных фундаментов высотных зданий», докторская диссертация по специальности ВАК РФ 05.23.02, Москва, 2019г.
6. Ильичев В.А., Никифорова Н.С., Коннов А.В., Иртуганова В.Р. Мониторинг строительства многофункционального жилого комплекса с подземной автостоянкой. Жилищное строительство. 2016. № 6. С. 29-32.
7. P'ichev V.A., Nikiforova N.S., Dmitriev V.V., Devyatov S.V., Shvets T.D., Kostyukov E.A. The current state of foundations and bed soil of the fortresswalls and towers of the Moscow Kremlin. Soil Mechanics and Foundation Engineering. 2016. № 3. С. 21-27.
8. Травуш В.И., Федоров В.С., Маковецкий О.А. Моделирование поведения сплошного вертикального структурного геотехнического массива - разделительного экрана. Строительство и реконструкция. 2021. № 1 (93). С. 65-73.
9. Колчунов В.И., Федоров В.С. Понятийная иерархия моделей в теории сопротивления строительных конструкций. Промышленное и гражданское строительство. 2020. № 8. С. 16-23.
10. Travush V.I., Fedorov V.S., Makovetskiy O.A. Theoretical substantiation of the mechanism patterns of the manmade base "structural geotechnical solid". International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2020. Т. 16. № 4. С. 103-110.

© Н. В. Купчикова, А. С. Таркин

Ссылка для цитирования:

Купчикова Н. В., Таркин А. С. Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов: современные приборы и оборудование при проведении экспериментальных исследований и геотехнического мониторинга // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 4 (38). С. 47-55.

УДК 614.841.332

DOI 10.52684/2312-3702-2021-38-4-55-60

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ВАРИАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СЖАТОЕ БЕТОННОЕ КОЛЬЦО И РАСТЯНУТУЮ АРМАТУРУ

В. Е. Левитский, П. А. Матвиенко, В. Е. Матвиенко

«Российский университет транспорта» РУТ (МИИТ), г. Москва, Россия

Проведен анализ работы тонких плит в условиях характерного для пожара неравномерного высокотемпературного нагрева. Показано, что повышенное искажение формы прогиба, возникающее из-за высоких уровней тепловых вариаций, имеет существенные последствия для развития сжатого бетонного кольца и растянутой арматурной сетки, реализующие пространственную работу плиты при нагреве, которые не будут учитываться предположением о равномерности температуры среды, используемым обычно при проектировании. Из полученных результатов видно, что линейное изменение температуры среды вызывает концентрацию деформаций дробления в углу, наиболее близком к максимальной температуре; деформации уменьшаются в менее нагретых температурных областях.

Ключевые слова: тонкие железобетонные плиты, показатель пространственной вариации температуры, эквивалентная пластическая деформация, мембранный эффект при растяжении, сжатое бетонное кольцо.

INFLUENCE OF CHANGE IN SPATIAL TEMPERATURE VARIATION ON COMPRESSED CONCRETE RING AND EXTENDED REINFORCEMENT

V. E. Levitsky, P. A. Matvienko, V. E. Matvienko

"Russian University of Transport" RUT (MIIT), Moscow, Russia

Conduct by the analysis of the work of slender concrete slab in conditions of non-uniform fire heating. It is shown that the increased distortion of the deflection shape, which occurs due to high levels of thermal variations, has significant consequences for the development of a compressive concrete ring and a stretched reinforcement mesh, which implements the spatial work of the slab during heating, which will not be taken into account by the assumption of uniformity of the medium temperature, which is usually used in the design. It can be seen from the results obtained that a linear change in the temperature of the medium causes the concentration of crushing deformations in the corner closest to the maximum temperature; deformations decrease in less heated temperature regions.

Keywords: slender reinforced concrete slab, magnitude of spatial temperature variation, equivalent plastic deformation, tensile membrane action, compressed concrete ring.

В настоящее время проектирование строительных конструкций с учётом природных и техногенных воздействий требует разработку новых методов исследования работы, в особенности железобетонных конструкций [1–9]. Тонкие железобетонные плиты, функционирующие в двух направлениях, при развитии больших прогибов формируют механизм пространственной работы, заключающийся в образовании сжатого бетонного кольца по контуру плиты и растянутой сетки

стальной арматуры в пролёте [3, 8]. В результате увеличивается плечо внутренней пары сил, что приводит к разгрузке пролетной арматуры ортогонального направления. Разрушение сжимающего кольца происходит в результате дробления бетона в области углов плиты, где эффект двухосного изгиба наибольший [9].

Неравномерный нагрев плит перекрытий, работающих в двух направлениях, приводит к искажению профиля прогиба. Из-за локального