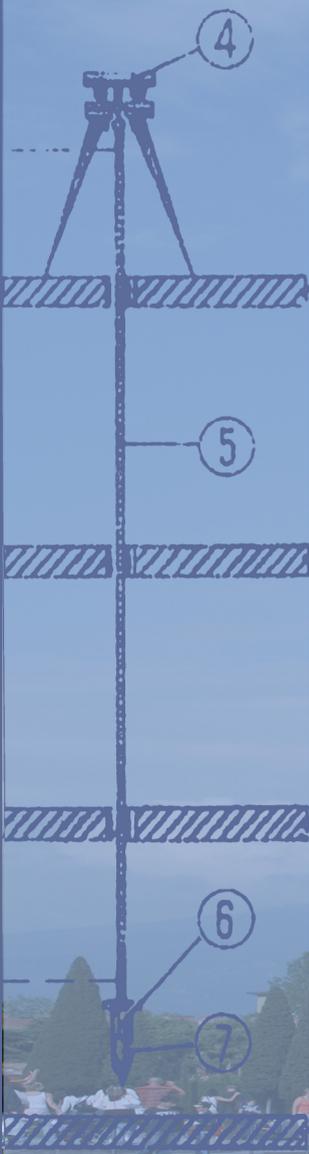


## БИБЛИОТЕКА НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК И ПРОЕКТОВ НИУ МГУ



В.В. Симонян  
Н.А. Шмелин  
А.К. Зайцев

# ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

КАК ОСНОВА КОНТРОЛЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬЮ  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ



Министерство образования и науки Российской Федерации

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ

В.В. Симонян, Н.А. Шмелин, А.К. Зайцев

## ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*Под редакцией  
кандидата технических наук В.В. Симоняна*

Москва 2015

УДК 69.058  
ББК 38.58  
С37

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент *А.Г. Парамонов*,  
РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;  
кандидат технических наук *И.И. Ранов*, доцент кафедры  
инженерной геодезии НИУ МГСУ

*Монография рекомендована к публикации  
научно-техническим советом НИУ МГСУ*

Авторы:

*В.В. Симонян* (гл. 10), *Н.А. Шмелин* (гл. 1—9, 11—19), *А.К. Зайцев* (гл. 20)

**Симонян, В.В.**

С37 Геодезический мониторинг зданий и сооружений : монография / В.В. Симонян, Н.А. Шмелин, А.К. Зайцев ; под ред. В.В. Симоняна ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. Москва : НИУ МГСУ, 2015. 144 с. (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ).

ISBN 978-5-7264-1220-7

Рассмотрены геодезические методы выполняемых периодически (или по мере необходимости) специальных работ по определению деформаций инженерных сооружений. Получаемые высокоточные геодезические измерения позволяют решать как научные задачи (обоснование теоретических расчетов устойчивости сооружений), так и производственно-технические, обеспечивающие нормальную эксплуатацию сооружений и оборудования и принятие профилактических мер при выявлении недопустимых величин деформаций.

Приводится методика определения осадок фундаментов, скорости протекания осадки, крена, прогиба и прогнозирования времени стабилизации сооружений. Изложены способы определения крена высоких сооружений по разности высот осадочных марок; вертикальным проектированием; путем определения координат; измерением углов или направлений. Описаны способы наблюдения за трещинами несущих конструкций посредством простейших измерений, а также с применением шелемеров. Изложены методы определения планово-высотного положения рельсов при геодезической съемке крановых путей. Уделено внимание новым способам определения деформаций с использованием электронных тахеометров, лазерного сканирования и спутниковых приемников. Описаны методики создания опорных деформационных геодезических сетей в виде линейно-угловых сетей, полигонометрии и трилатерации.

Для научных и инженерно-технических работников, занимающихся наблюдениями за осадками фундаментов, деформациями конструкций зданий, сооружений и оборудования, и студентов технических вузов.

**УДК 69.058**  
**ББК 38.58**

ISBN 978-5-7264-1220-7

© НИУ МГСУ, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
1. Основные положения. Мониторинг: цели и задачи .....	7
2. Нормативные предельные деформации зданий и сооружений .....	8
3. Техническое задание на проведение геодезического мониторинга .....	12
4. Проект производства геодезических работ по наблюдению за перемещениями зданий и сооружений .....	13
5. Виды и причины смещений зданий и сооружений .....	14
6. Типы геодезических знаков .....	16
6.1. Опорные (исходные) знаки (реперы) .....	16
6.2. Осадочные марки (реперы) .....	22
7. Геодезические наблюдения вертикальных перемещений зданий и сооружений .....	23
8. Геодезические наблюдения горизонтальных перемещений зданий и сооружений .....	62
9. Математический анализ результатов измерений .....	66
10. Расчет точности наблюдений за деформациями высотных зданий и сооружений с использованием электронных тахеометров .....	74
11. Геодезические наблюдения за шпунтом .....	81
12. Наблюдения за трещинами в конструкциях .....	86
13. Мониторинг крановых путей .....	88
14. Мониторинг строительных подъемников .....	93
15. Спутниковые технологии и мониторинг зданий и сооружений .....	94
16. Определение смещений лазерным сканированием .....	95
17. Автоматизированные системы геодезического мониторинга .....	97
18. Видеоизмерения .....	97
19. Отчетная документация .....	98
20. Создание опорной геодезической сети на строительной площадке .....	101