

УДК 624.012.4

ББК 38.5

Я47

Рецензенты:

кандидат технических наук *А.И. Плотников*,
главный конструктор ПКБ «Петракомплект»;
доктор технических наук *Г.А. Джинчвелашвили*, профессор кафедры
сопротивления материалов НИУ МГСУ

*Издано при поддержке Ассоциации
«СРО «Кузбасский проектно-научный центр»*

Яковлев, Сергей Кириллович.

Я47 Расчет железобетонных конструкций по Еврокоду EN 1992 : в 2 частях : учебно-методическое пособие / С.К. Яковлев, Я.И. Мысляева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. Москва : НИУ МГСУ, 2016—.

ISBN 978-5-7264-1040-1

Ч. 2 : Предварительно напряженные изгибаемые железобетонные элементы. Железобетонные фундаменты. Учет орографии, турбулентности и смещения профиля ветровой нагрузки. Сейсмические воздействия. Москва : НИУ МГСУ, 2016. 220 с.

ISBN 978-5-7264-1359-4 (ч. 2)

Рассмотрены расчеты предварительно напряженной двускатной балки покрытия, фундаментов на естественном основании и свайных фундаментов, особенности определения ветровой нагрузки с учетом орографии местности, турбулентности и смещения профиля ветра, а также расчеты одноэтажного производственного здания с учетом сейсмических воздействий. Анализ работы здания при сейсмических воздействиях выполняется нелинейным статическим методом, который позволяет отслеживать порядок образования пластических шарниров в элементах конструкции и предотвратить превращение ее в геометрически изменяемую систему (механизм). Этот метод может широко применяться при расчете зданий на максимальное расчетное землетрясение по российским нормам.

Для специалистов проектных и научно-исследовательских организаций, студентов, аспирантов и преподавателей строительных институтов и университетов.

УДК 624.012.4

ББК 38.5

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-7264-1359-4 (ч. 2)

ISBN 978-5-7264-1040-1

© Яковлев С.К., Мысляева Я.И., 2016

© Оформление. НИУ МГСУ, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Об авторах.....	6
Предисловие	7
1. РАСЧЕТ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОЙ ДВУСКАТНОЙ БАЛКИ ПОКРЫТИЯ	11
1.1. Сбор нагрузки и определение расчетного пролета балки.....	11
1.2. Расчеты по несущей способности (ULS-STR)	14
1.2.1. Расчет продольной арматуры	14
1.2.2. Расчет поперечной арматуры.....	18
1.2.3. Определение геометрических характеристик приведенного поперечного сечения балки.....	21
1.2.4. Определение усилия предварительного напряжения в арматуре	23
1.3. Расчеты по эксплуатационной пригодности (SLS).....	31
1.3.1. Расчет трещиностойкости	31
1.3.2. Расчет по деформациям	33
2. РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ФУНДАМЕНТОВ	36
2.1. Общие положения	36
2.1.1. Три подхода к проектированию фундаментов	36
2.1.2. Методы проектирования фундаментов на естественном основании.....	36
2.1.3. Учет давления воды при наличии и при отсутствии дренажа	37
2.1.4. Проектирование свайных фундаментов.....	37
2.2. Монолитный железобетонный фундамент на естественном основании.....	38
2.2.1. Исходные данные при дренированных грунтах.....	38
2.2.2. Проверка несущей способности основания под подошвой фундамента	40
2.2.3. Исходные данные при недренированных грунтах.....	47
2.2.4. Проверка несущей способности основания под подошвой фундамента	47
2.2.5. Расчет фундамента на продавливание	53
2.2.6. Расчет продольной арматуры плитной части фундамента	59
2.2.7. Корректировка расчета фундамента на продавливание	63

2.3. Свайный фундамент	65
2.3.1. Проверка несущей способности грунта свайного фундамента ..	65
2.3.2. Свайный фундамент на висячих сваях	65
2.3.3. Свайный фундамент на сваях-стойках	78
3. УЧЕТ РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ, ОРОГРАФИИ, ТУРБУЛЕНТНОСТИ И СМЕЩЕНИЯ ПРОФИЛЯ ВЕТРА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ НА ЗДАНИЯ	90
3.1. Определение ветровой нагрузки с учетом сезонности и направления ветра	90
3.2. Определение ветровой нагрузки с учетом орографии местности	92
3.3. Определение ветровой нагрузки с учетом смещения профиля скоростного напора ветра	101
3.4. Определение ветровой нагрузки на здания с учетом влияния более высокого близлежащего здания	102
3.5. Определение ветровых усилий с использованием аэродинамических коэффициентов усилий	104
3.6. Учет для зданий и сооружений резонансного вихревого возбуждения и аэродинамических неустойчивых колебаний типа галопирования, дивергенции и флаттера	105
4. РАСЧЕТ ОДНОЭТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ С УЧЕТОМ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	106
4.1. Общие положения	106
4.1.1. Требования к проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах	106
4.1.2. Методы анализа (расчета) зданий с учетом сейсмических воздействий	108
4.1.3. Общие положения анализа (расчета) зданий с использованием метода поперечных усилий	109
4.2. Расчет здания методом поперечных усилий	110
4.2.1. Исходные данные	110
4.2.2. Определение сейсмических усилий из условия требования отсутствия обрушения	113
4.2.3. Определение сейсмических усилий из условия требования ограничения ущерба	134
4.3. Расчет конструкций здания из условия требования ограничения ущерба	143
4.3.1. Сбор постоянных и временных нагрузок на поперечную раму здания по оси 2(12)	143
4.3.2. Сбор постоянных и временных нагрузок на продольную раму здания по оси Б(В)	153

4.3.3. Комбинация воздействий для сейсмической расчетной ситуации	154
4.3.4. Результаты расчета поперечной и продольной рам здания	155
4.3.5. Проверка смещения покрытия здания	161
4.3.6. Расчет арматуры колонн	164
4.4. Анализ работы конструкций здания из условия требования отсутствия обрушения	175
4.4.1. Основы метода нелинейного статического анализа работы конструкций	175
4.4.2. Анализ работы поперечной рамы здания по оси 2(12)	177
4.4.3. Анализ работы продольной рамы здания по оси Б(В)	196
Библиографический список	216